

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ÉTIOLOGIE
DE
LA FIÈVRE TYPHOÏDE A LYON

et de ses rapports

AVEC LES OSCILLATIONS DE LA NAPPE SOUTERRAINE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 10 Décembre 1895

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ÉMILE ROUYER

Né le 27 Mai 1872, à Tout (Meurthe-et-Moselle).

Élève de l'École du Service de Santé Militaire.



LYON

ALEXANDRE REY, IMPRIMEUR DE LA FACULTE DE MEDECINE

4, RUE GENTIL, 4

—
Décembre 1895

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ÉTIOLOGIE
DE
LA FIÈVRE TYPHOÏDE A LYON

et de ses rapports

AVEC LES OSCILLATIONS DE LA NAPPE SOUTERRAINE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 10 Décembre 1895

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ÉMILE ROUYER

Né le 27 Mai 1872, à Toul (Meurthe-et-Moselle).

Élève de l'École du Service de Santé Militaire.



LYON

ALEXANDRE REY, IMPRIMEUR DE LA FACULTE DE MEDECINE

4, RUE GENTIL, 4

—
Décembre 1895

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET. DOYEN
LÉPINE. ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. DESGRANGES, PAULET, BOUCHACOURT CHAUVEAU, BERNE

PROFESSEURS

Cliniques médicales	{	MM. LÉPINE.
Cliniques chirurgicales.		BONDET.
Clinique obstétricale et Accouchements.	{	OLLIER.
Clinique ophtalmologique.		PONCET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.		FOCHIER.
Clinique des maladies mentales		GAYET.
Physique médicale		GAILLETON.
Chimie médicale et pharmaceutique.		PIERRET.
Chimie organique et Toxicologie.		MONOYER.
Matière médicale et Botanique.		HUGOUNENQ.
Zoologie et Anatomie comparée.		CAZENEUVE
Anatomie.		FLORENCE.
Anatomie Générale et Histologie.		LORTET
Physiologie.		TESTUT.
Pathologie interne.		RENAUT.
Pathologie externe.		MORAT.
Pathologie et Thérapeutique générales		TEISSIER.
Anatomie pathologique.		AUGAGNEUR
Médecine opératoire.		MAYET.
Médecine expérimentale et comparée		TRIPPIER.
Médecine légale.		POLLOSSON (MAURICE)
Hygiène		ARLOING.
Thérapeutique		LACASSAGNE.
Pharmacie.		BARD.
		SOULIER.
		CROLAS.

PROFESSEUR ADJOINT

Clinique des Maladies des Femmes. LAROYENNE.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des Maladies des Enfants	MM. WEILL,	agréé.
Accouchements.	POLLOSSON (Aug.)	—
Botanique.	BEAUVISAGE.	—

AGRÉGÉS

MM. BEAUVISAGE.	MM. POLLOSSON (Aug.)	MM. BOYER.	MM. DOYEN.
CONDAMIN.	ROCHET.	CURTILLET.	BARRAL.
COURMONT.	ROLLET.	VALLAS.	MOREAU.
DEVIC.	ROQUE.	SIRAUD.	CAUSSE, chargé des
DIDELOT.	ROUX.	DURAND.	fonctions d'agréé.
GANGOLPHE.	COLLET.		

M. ÉTIÉVANT, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. GAILLETON, Président; M. MAYET, Assesseur; MM. ROUX et VALLAS, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A MA GRAND'MÈRE

A MA SŒUR ET A MON BEAU-FRÈRE

A MON FRÈRE

A MON ONCLE LEDUC

Maire de Toul

ET A MA TANTE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A mon Président de Thèse

M. LE PROFESSEUR GAILLETON

Grand-Officier de la Légion d'Honneur,
Maire de Lyon.

A mon Maître

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GABRIEL ROUX

Directeur du Bureau municipal d'Hygiène.

A MES MAÎTRES

**de la Faculté de Médecine
et de l'École du Service de Santé Militaire**

AVANT-PROPOS

L'idée première de ce travail revient à M. le professeur agrégé Gabriel Roux, qui, malgré ses multiples occupations, a eu aussi l'obligeance extrême de nous initier aux principes de la technique bactériologique et des recherches microscopiques. Sa bienveillance nous a vivement touché, et nous sommes heureux de remercier ici notre maître des enseignements et des conseils qu'il nous a prodigués. Nous en garderons toujours le souvenir; mais nous aimerons surtout à nous rappeler le petit laboratoire de la rue du Bât-d'Argent, où chaque causerie du maître était, pour ses élèves, une intéressante et instructive leçon de choses.

Nous sommes sincèrement reconnaissant à M. le professeur Gailleton de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre thèse : nous éprouvons quelque

plaisir à voir notre modeste travail recevoir ainsi l'appui de l'éminent magistrat, qui a tant fait pour l'assainissement de cette originale cité, qui est Lyon.

M. le médecin-major Boisson a eu l'amabilité de nous communiquer les résultats de recherches bactériologiques qu'il se proposait de publier. Nous tenons à lui donner ici l'assurance de notre profonde gratitude, ainsi qu'à M. le médecin-major Janot, qui, durant les derniers temps de notre séjour à l'Ecole, nous a donné maintes preuves de sa réelle sympathie.

Merci enfin, à nos maîtres des hôpitaux civils et militaires, à nos camarades de promotion dont la franche amitié nous fut chère et restera parmi les meilleurs souvenirs de notre scolarité.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ÉTIOLOGIE
DE
LA FIÈVRE TYPHOÏDE A LYON
et de ses rapports

AVEC LES OSCILLATIONS DE LA NAPPE SOUTERRAINE ¹

INTRODUCTION

Dans le rapport annuel qu'il adressait à M. le Maire de la ville de Lyon, à la fin de l'année 1893, M. le D^r Gabriel Roux, directeur du *Bureau d'hygiène*, écrivait : « La propagation par l'eau a été, pendant quelques années, considérée comme le seul mode étiologique applicable à la fièvre typhoïde ; on est quelque peu revenu, aujourd'hui, sur cette opinion par trop exclusive, et l'épidémiologiste tend à incriminer d'autres agents vecteurs et propagateurs du germe morbide. Sans parler de la contagion directe ou indirecte d'homme à homme, assez rare il est vrai, mais dont on connaît à l'heure qu'il est quelques exemples probants, il y a lieu de se préoccuper, comme pouvant jouer un rôle dans l'étiologie de la

¹ Travail du laboratoire de Microbiologie du Bureau d'Hygiène de Lyon.

dothiésentérie, des déféctuosités si fréquentes dans la construction, l'aménagement ou l'entretien des cabinets et fosses d'aisances, des évier et conduites d'eau ménagère, des caves et sous-sols, etc. ; en un mot de tous les organes de la maison intéressant plus spécialement l'hygiéniste, et trop souvent soustraits, dans notre pays, à son examen et à son contrôle. »

Il résulte d'une étude attentive de la fièvre typhoïde à Lyon, que cette maladie a chaque année, en août, septembre et octobre, une recrudescence sensible de sa morbidité, sinon de sa mortalité, et qu'à cette époque ce sont toujours les 3^e et 6^e arrondissements, suivis en général d'assez près par le 2^e, qui sont le plus éprouvés, et cela par ce motif que les différentes causes énumérées plus haut contribuent, chacune pour sa part, à la pollution de la nappe souterraine.

Déjà, dans les rapports semestriels qu'il fit à la *Société des Sciences médicales* sur les maladies régnantes de 1881 à 1885, M. le professeur J. Teissier avait longuement insisté sur le rôle néfaste joué par l'eau des puits encore trop nombreux dans les parties basses de notre ville. Plus tard, et dès sa création, le *Bureau d'hygiène* a pris l'initiative d'une enquête d'un ordre tout particulier et ayant pour but d'établir une comparaison, aussi exacte que possible, entre le nombre des cas de fièvre typhoïde attribués aux eaux de puits et le chiffre de ceux qu'on peut imputer à l'eau de la Compagnie. Ce sont les résultats fournis par cette enquête, portant déjà sur cinq années, qui ont été en quelque sorte le point de départ de cette étude.

Les renseignements recueillis jusqu'à ce jour nous apprennent en effet que, pendant les mois où la fièvre ty-

phoïde n'est pas très fréquente, les eaux de la Compagnie sont aussi souvent incriminées que les eaux de puits. Puis quand, avec la fin de l'été et le commencement de l'automne, reviennent les petites poussées épidémiques, les puits figurent tout à coup sur les listes d'enquête pour au moins les deux tiers des cas.

Cette époque de l'année, pourrait-on nous objecter, est aussi celle des fortes chaleurs et des vacances, où beaucoup de Lyonnais, et de ceux surtout qui font usage de l'eau de Saint-Clair, se sont retirés à la campagne. Cette remarque trouverait même comme une confirmation dans ce fait que, au moment des recrudescences annuelles, la maladie semble avoir une prédilection marquée pour les rues des Brotteaux et de la Guillotière qu'habite une population peu fortunée. Mais, à l'exemple de ces quartiers, nous opposons celui de la Croix-Rousse, que les *canuts* n'abandonnent guère quand vient la bonne saison. Et cependant, c'est dans le 4^e arrondissement que la fièvre typhoïde est le plus rare, absolument et même relativement au chiffre de sa population, qui fait d'ailleurs un usage presque exclusif de l'eau de la Compagnie de Saint-Clair.

On sait en effet que la Croix-Rousse ne possède point de nappe souterraine : il semble ainsi que le roc sur lequel elle se dresse la préserve des atteintes de la dothiéntérie, au même titre qu'il lui a toujours assuré une réelle immunité vis-à-vis du choléra.

Cette observation épidémiologique justifie, pensons-nous, la recherche entreprise par nous dans ce travail, et dont le but principal est l'étude de l'influence exercée par les oscillations de la nappe souterraine sur les variations de la morbidité par fièvre typhoïde. N'ayant de préférence pour

aucune des doctrines professées à ce sujet, nous examinons avec soin et sans parti pris les graphiques comparatifs de ces variations de la morbidité et des oscillations du Rhône, le fleuve ayant avec la couche aquifère des relations tellement étroites, que cette dernière se met en équilibre de niveau avec lui dans un délai qui varie de quatre heures au minimum à vingt-quatre heures au maximum.

L'analyse de ces diagrammes, dont l'un a été publié par M. le professeur Teissier (1881-1885) et dont l'autre nous est personnel (1891-1895), nous amène à penser qu'on peut appliquer aux faits observés à Lyon la formule exacte de Pettenkofer : *La fièvre typhoïde monte quand la nappe souterraine baisse.*

Au début, quand il y a un an nous avons commencé cette étude, nous voulions surtout donner à notre opinion le contrôle des recherches bactériologiques. Mais des difficultés matérielles nombreuses se sont opposées à la réalisation complète de l'œuvre entreprise. Il nous a d'abord fallu nous rompre aux premières difficultés de la technique microbiologique. Puis sont venus les soucis de mener à bonne fin les dernières épreuves de notre scolarité, et le temps a passé trop vite à notre gré, puisqu'il ne nous a pas été permis d'établir la comparaison désirée entre la richesse microbienne d'une eau au moment des surrévelations de la nappe, et sa teneur en bactéries alors que le niveau baisse, ou encore quand il est bas.

Nous publions cependant les résultats des quelques analyses faites par nous. A défaut d'autre mérite, les données consignées ici peuvent avoir tout au moins celui de servir de base à une étude nouvelle, entreprise à des époques

différentes de celles où nous avons pu opérer. Le sujet est d'ailleurs très vaste et demande, pour être traité à fond et devenir fécond en résultats pratiques, le concours et la bonne volonté de tous ceux qui s'intéressent aux progrès de l'hygiène publique.

CHAPITRE PREMIER

Etiologie générale de la fièvre typhoïde.

La fièvre typhoïde est une maladie infectieuse et contagieuse due au Bac. d'Eberth, qui pour les uns en est l'agent spécifique, et pour d'autres (Rodet et G. Roux, Arloing, Chauveau) n'est que la forme pathogène du *bac. coli communis*. Quoiqu'il en soit de ce point spécial, sur lequel nous reviendrons, on s'accorde aujourd'hui à penser que la maladie est transmise par l'eau, tout au moins dans la majorité des cas. Mais les auteurs ne s'entendent plus quand il s'agit de déterminer comment le microbe contamine les eaux et surtout quelles sont les conditions favorables à son développement. Chacun érige en lois les faits qu'il a étudiés dans sa contrée et édifie, sur des observations probantes en somme, une théorie qu'on réfute ailleurs avec des arguments non moins sérieux. Tant il est vrai de dire, avec M. le professeur Kelsch: « Les causes qui sont susceptibles d'actionner les microbes ou de disposer l'or-

ganisme à subir leur agression, sont multiples. Aussi, pour apprendre à les connaître toutes et à mesurer la valeur de chacune d'elles, convient-il d'étudier la maladie infectieuse dans les principaux milieux cosmiques ou dans les divers groupes sociaux où elle est susceptible de naître et de se répandre. »

Nous ne voulons pas revenir ici sur les idées qui ont eu cours à propos de la fièvre entéro-mésentérique avant l'année 1829, où Louis a fait de cette maladie une description clinique à laquelle on n'a rien ajouté depuis et lui a donné le nom de fièvre typhoïde, qui fut adopté en France.

Nous désirons seulement résumer en quelques pages les théories qui ont été émises à propos de son étiologie et qu'on peut ranger en trois catégories :

A. — Théorie faisant jouer le principal rôle au sol et aux oscillations de la nappe souterraine. C'est la *Grundwassertheorie* des Allemands, émise par Pettenkofer et soutenue par l'école de Munich.

B. — Théorie de l'origine hydrique de la fièvre typhoïde ou *Trinkwassertheorie* des Allemands, défendue par les écoles de Paris et de Berlin.

C. — Théorie du surmenage, de l'encombrement, à propos de laquelle nous dirons un mot du rôle de l'air.

A. *Théorie de Pettenkofer*. — C'est en 1854 et 1855, alors que les idées médicales sur la genèse des maladies infectieuses étaient fort confuses, que Pettenkofer émit cette opinion, que les miasmes qui donnent naissance au choléra et à la fièvre typhoïde se développent d'après des conditions déterminées de lieu et de temps (*Ort und*

Zeit). Ainsi, à Munich, il y avait une coïncidence très nette entre l'abaissement du niveau des eaux souterraines et l'éclosion de la dothiéntérie, qui disparaissait dès que remontait la nappe. D'où cette formule : « *Le typhus abdominal monte comme le Grundwasser descend.* »

Très en vogue à cette époque, la théorie de Pettenkofer fut battue en brèche par les premières découvertes de la bactériologie et la notion nouvelle des germes spécifiques. Aussi, le savant hygiéniste modifia-t-il ses premières conclusions. Il admit l'existence de germes qui quittaient le corps des malades à l'état inoffensif, et allaient mûrir dans le sol humide et suffisamment aéré, pour contaminer ensuite la couche aquifère. Koch et ses élèves s'élevèrent contre cette hypothèse. Pour eux, le germe typhique est d'emblée typhogène, et c'est par l'intermédiaire de l'eau qu'il se transmet d'un typhoïdisant à un homme sain, voué alors sûrement aux atteintes du mal.

C'est alors que commença, entre les écoles de Munich et de Berlin, cette lutte ardente, parfois peu courtoise, qui se poursuit encore malgré la découverte, par Eberth, du bacille typhique (1881). En effet, dès cette année, on se mit à chercher le bacille typhique dans le sol où on le trouva. Grancher et Deschamps montrèrent même qu'il peut y vivre cinq mois et demi, alors qu'il ne persiste que quelques jours dans l'eau (Sanarelli, Uffelmann). Enfin, si d'ordinaire on ne le trouve plus à 1 m. 50 ou 2 mètres de profondeur, il peut cheminer plus bas, et à Pierrefonds (1886), Brouardel admit que les micro-organismes avaient pu parcourir un trajet de 20 et même de 40 mètres à travers le sable, pour aller souiller l'eau d'un puits.

D'autres recherches ont encore été faites dans ce sens, mais leurs auteurs se sont beaucoup trop éloignés des conditions naturelles, et leurs résultats n'ont fait qu'embrouiller la question sans la résoudre. Aussi l'un des principaux élèves de Pettenkofer, Soyka a-t-il repris la première manière de voir de son maître. Dans un long article d'*Archiv für Hygien* (1887), il fait la statistique des cas de fièvre typhoïde qui se sont produits pendant trente ans à Berlin, Francfort sur-le-Mein et Munich, et pendant quinze ans à Brême et à Salzbourg : toujours les recrudescences de la maladie sont accusées au moment où le Grundwasser est bas. Et Soyka conclut : « Il ne s'installe pas d'épidémie importante de fièvre typhoïde, sans qu'il n'y ait en même temps un abaissement du niveau de la nappe souterraine. » Il ajoute que cette oscillation de la couche aquifère est une condition très favorable au développement d'une épidémie de typhus abdominal, mais qu'il y a d'autres facteurs étiologiques. Il faut aussi que le sol ne soit ni trop humide, ni trop sec, pour que le germe puisse y pénétrer et y mûrir ; il est indispensable enfin que l'organisme humain offre « la prédisposition individuelle nécessaire » à la vitalité de ce germe, une fois que celui-ci est parvenu dans les voies digestives.

Malheureusement, jamais Pettenkofer ni ses élèves n'ont su expliquer d'une manière satisfaisante, et qui surtout cadrât bien avec leur théorie, comment se faisait cette pénétration du microbe dans l'organisme humain.

B. *Théorie de l'origine hydrique.* — C'est précisément le reproche le plus grave que leur ont adressé leurs adversaires de l'école de Berlin et les partisans de l'origine

hydrique de la fièvre typhoïde. Chose curieuse, c'est en 1855 également qu'un praticien, exerçant dans une sphère plus modeste que Pettenkofer, attira l'attention du monde médical sur le rôle des eaux potables. Le Dr Michel, de Chaumont-en-Bassigny, relatant une épidémie de fièvre typhoïde qui avait sévi dans cette ville, démontrait que l'eau distribuée aux habitants avait été la cause du mal, parce qu'elle était chargée d'impuretés. Cette communication fit peu de bruit à cette époque où une eau claire, limpide et cuisant bien les légumes était réputée bonne. Mais le Dr Michel vit encore et peut assister au succès de ses idées.

Aussi bien faut-il avouer que Koch et ses élèves avaient l'avantage sur Pettenkofer, en attribuant à l'eau le rôle de véhicule du germe typhique. Jaccoud, Bouchard, en France, partageaient cette manière de voir, qui est en somme l'adaptation aux données scientifiques récentes de cette hypothèse de Budd, à savoir que le « virus » est éliminé par les selles des malades et conservé dans les cloaques, les fosses d'aisance, les fumiers ou les eaux dormantes. Enfin, à la Conférence sanitaire de Vienne, en 1887, M. Brouardel rappela que, d'après Pasteur et Joubert, l'eau de source est bactériologiquement pure, mais qu'elle devient fatalement dangereuse si, après la sortie du sol, elle est contaminée par des selles de typhiques : elle est alors l'habitat et le véhicule du germe typhique. L'opinion du savant doyen de Paris fut admise par les délégués des autres nations et reçut ainsi comme une consécration officielle.

C'est dire le retentissement qu'eut cette importante communication, à la suite de laquelle on se mit à faire de nombreuses analyses d'eau, pour en étudier la flore bacté-

rienne. Brouardel, Thoinot, Chantemesse, Widal, Macé trouvèrent le bacille d'Eberth dans des eaux suspectes de puits ou de rivières et d'autres observateurs le rencontrèrent un peu partout; suivant l'expression de M. Arloing, à cette époque, « toute eau soupçonnée d'avoir produit la fièvre typhoïde recélait ou avait recelé le bacille d'Eberth ». Mais en 1890-1891, MM. G. Roux et Rodet, ayant eu à examiner des eaux de puits contaminées à Lyon, Cluny, Verjon, déclarèrent qu'ils n'avaient jamais vu le bacille d'Eberth, mais qu'en revanche ils avaient constamment rencontré le *Bacillus coli communis* (Eschrich). Qui plus est, ces deux auteurs citèrent plusieurs cas où la culture des selles de typhiques donna d'emblée et exclusivement le *Bacillus coli*, tandis qu'on trouvait le bacille typhique dans la rate, où d'ailleurs Eberth l'a découvert. Enfin, MM. Roux et Rodet ont pu établir entre le bacille d'Eberth et le *Bacillus coli* des relations biologiques et morphologiques réelles et une véritable communauté d'action pathogène. Au point de vue prophylactique, ils conclurent au danger que présente toute eau souillée par des matières fécales quelconques. Bien qu'elle reçût l'appui de MM. Chauveau, Arloing, etc., cette conclusion n'en souleva pas moins de nombreuses discussions dans les différentes sociétés savantes de Paris.

Toutefois, Chantemesse, Brouardel et Thoinot confessèrent « que la présence du bacille typhique dans l'eau est toujours difficile à constater ». Aussi les idées de l'école lyonnaise furent-elles adoptées par la plupart des observateurs et des praticiens qui pensèrent, avec Duclaux, « qu'il faut se défier davantage d'une eau qui reçoit une minime quantité de matières excrémentitielles que d'une

eau qui sera chargée de germes pour avoir lavé une région déserte ».

C. *Théorie du surmenage, de l'encombrement. Rôle de l'air*. — Ainsi, le rôle étiologique joué par l'eau vis-à-vis de la fièvre typhoïde est d'une grande importance. Il n'est pas exclusif cependant, et dans leur récente monographie sur la *Fièvre typhoïde*, MM. Brouardel et Thoinot veulent bien « consacrer d'amples développements aux acquisitions du passé trop dédaignées aujourd'hui ». C'est dire qu'ils admettent aussi l'action des poussières, le rôle de la contagion directe ou indirecte, et qu'« enfin ils tiennent grand compte des causes secondes extérieures à l'individu ou inhérentes au sujet lui-même » (Catrin).

Or, ces causes secondes, le Service de santé militaire les fait depuis longtemps rentrer dans ses statistiques. Par exemple, dans la statistique de 1892, la dernière parue, on voit invoquer la chaleur (troupes d'Algérie et de Tunisie), l'encombrement (épidémies de Toul, Frouard, Nîmes), le surmenage (bataillons alpins, troupes en manœuvres). Peut-être faut-il parfois admettre la persistance des germes pour comprendre « ces cas sporadiques » (Kelsch), qui étonnent par leur soudaineté et déroutent les enquêtes faites pour leur attribuer une cause précise ?

Souvent aussi, on doit tenir compte de l'influence réelle d'un air chargé d'impuretés. Sans croire, comme l'a fait Murchison, à la genèse spontanée d'un « miasme typhique » au milieu des foyers putrides, on est obligé de prendre en considération des faits comme ceux-ci : à Guéret, pendant plusieurs années, la fièvre typhoïde envahit à la même date (avril et mai) la caserne d'infanterie, pendant

l'opération des vidanges. Dans le gouvernement de Paris, ce sont les forts de l'Est et d'Aubervilliers qui paient le plus lourd tribut à la dothiéntérie, car ils sont voisins des dépotoirs de la capitale et d'usines où l'on traite les déchets organiques.

Dans ces cas, l'action de l'air peut se concevoir de deux façons : ou bien, il transporte le germe typhique, au milieu d'autres poussières atmosphériques, qui vont ensuite souiller l'eau ; ou bien encore, ses émanations altèrent l'organisme humain, l'affaiblissent, tandis qu'elles exaltent la virulence des germes qui y sont à l'état latent.

Ce dernier mécanisme est certainement celui qu'il faut admettre pour expliquer ces cas soudains de fièvre typhoïde par surmenage qu'on observe souvent chez les jeunes soldats ou chez des jeunes gens anémiés par la préparation d'un difficile concours. Certes, il ne faut point penser que de tels typhiques font leur maladie de toutes pièces, ni qu'on soit en présence d'exemples d'« autotyphisation », au sens absolu que Peter donnait à ce mot. Mais, comme le fait remarquer M. Kelsch, la conception de MM. Roux et Rodet, en venant confirmer le bien fondé des idées actuelles sur le microbisme latent, permet à la bactériologie d'expliquer des faits en apparence contraires aux données pastoriennes. Pour nous servir d'une comparaison faite devant nous par notre maître, l'organisme de l'homme surmené ressemble à l'eau saturée d'un sel en dissolution et qui se prend en une masse solide, dès qu'on y jette une poussière de cristal : le *Bacillus coli*, modifié lui-même dans ses attributions biologiques, est cette poussière qui cause tout le mal.

Telles sont, rapidement résumées, les principales idées

qui ont cours sur l'étiologie de la fièvre typhoïde. Bien des points restent encore obscurs, et il est difficile de prendre parti pour l'une ou l'autre de ces théories, au milieu de tant de controverses où chacun pèche par l'exagération et l'absolutisme de ses conclusions. Au reste, il semble que la vérité soit dans un sage éclectisme ; éclectisme d'autant plus rationnel, qu'il doit conduire à de féconds résultats pratiques. Nous allons le voir en jetant un rapide coup-d'œil sur l'hygiène de Lyon.

CHAPITRE II

Lyon.

Eaux. — Sol. — Logements.

En 1845, dans un rapport adressé au Conseil d'hygiène du Rhône, Monfalcon écrivait la phrase suivante : « Quoiqu'assise aux bords de deux rivières et sur un sol que traversent des sources claires et abondantes, la ville de Lyon manque d'eaux potables, fraîches, limpides et salubres. » La même conclusion ressortait d'un rapport adressé en 1843 au Conseil municipal et dans lequel le Maire d'alors, M. Terme, examinait divers projets élaborés pour fournir à la ville une eau plus abondante et plus saine. On ne pouvait certes songer à utiliser les vieux aqueducs romains dont on admire encore les ruines à Saint-Just, Baunand et Francheville. Les eaux du mont Pilat qu'ils avaient amenées autrefois à l'antique Fourvière, le berceau de Lyon, ne pouvaient suffire à alimenter l'industrielle cité dont la population croissait

chaque année. D'ailleurs, au temps même de l'empereur Claude, ces aqueducs furent élevés pour distribuer de l'eau simplement au palais impérial et à ses dépendances.

Aussi, ne fut-il parlé que pour mémoire des eaux du mont Pilat. Le Conseil de salubrité signala à l'attention de la municipalité les sources de Neuville, Roye, Champvert, Saint-Romain, La Mouche, etc., qui pouvaient fournir au moins 9000 mètres cubes par jour. Excellent au point de vue hygiénique, ce projet avait contre lui d'être trop onéreux et insuffisant.

C'est pourquoi on s'arrêta à l'idée de puiser au Rhône, et en 1853 l'ingénieur Dumont fut chargé d'édifier, en amont de la ville, sur la rive droite du fleuve, l'usine de Saint-Clair, qui fonctionne encore aujourd'hui. L'eau de ce dernier, on le sait, passe à travers des galeries situées à 2 mètres en contre-bas de l'étiage, et va se collecter dans des bassins filtrants. Une seconde usine, dite de Vassieux, située en amont du pont de la ligne de Genève, reçoit les eaux qui vont à la banlieue, sauf en été, où une certaine quantité est distribuée à la ville.

Plusieurs machines chassent l'eau dans les réservoirs qui desservent les abonnés de la Compagnie. L'un, dit du bas service, a son radier à 46 mètres au-dessus de l'étiage, sur le versant de la colline de Montessuy, et distribue l'eau à la partie basse de Lyon. Le second, dit du haut service, est situé à 92 mètres au-dessus de l'étiage, au sommet de la colonne de Montessuy, et alimente le quartier de la Croix Rousse. Enfin, à côté de ce réservoir, a été élevée une colonne en fer, se terminant par une cuvette dont le radier est à 150 mètres, et d'où l'eau,

élevée au préalable par une machine de 30 chevaux, s'échappe pour traverser en siphon la vallée de la Saône et se rendre au réservoir de la Sara, qui dessert Vaise et le quartier Saint-Just.

Au début, le débit n'était que de 35.000 mètres cubes par jour et, aux époques de sécheresse, on y suppléait en puisant directement au Rhône et en envoyant au réservoir du petit service une eau impure, qui a bien contribué pour sa part à la naissance de l'épidémie de 1874 (J. Rollet). Mais il y a une dizaine d'années, les puits Prunier ont été supprimés et remplacés par de nouvelles galeries filtrantes qui assurent à la ville 60.000 mètres cubes d'eau en moyenne par jour. Cependant cette quantité était et est encore insuffisante, surtout à cause des besoins des nombreuses usines élevées à Lyon, Villeurbanne et Saint-Fons, à la suite de la guerre de 1870. Un instant il fut question de faire venir les eaux du lac d'Annecy, qui pouvait fournir 650.000 mètres cubes par jour, dont 400.000 pour force motrice à l'industrie. Ce projet, sérieusement discuté, fut abandonné pour raison budgétaire et on adopta celui de l'ingénieur Clavenad qui, par des bassins situés sur la rive gauche du Rhône, en amont du Grand-Camp, assurera à la ville 50.000 mètres cubes d'eau en plus par jour.

Au point de vue bactériologique, les eaux de la Compagnie lyonnaise peuvent être considérées comme pures. Il est à noter toutefois que les microbes augmentent de nombre au fur et à mesure qu'on s'éloigne des usines de Saint-Clair. On peut en juger par les chiffres suivants, qui résultent d'analyses faites par M. G. Roux, en 1890 :

Bassin filtrant	75.00	bactéries par litre		
Réservoir du bas service	18.760	—	—	
Réservoir de la Sara	26.000	—	—	
Robinet d'alimentation	81.250	—	—	

Enfin, dans le même rapport, M. Roux signalait que son attention avait été attirée sur une épaisse couche de vase grisâtre recouvrant le fond des galeries et des bassins filtrants. Injectées à des cobayes par MM. Lortet et Roux, des doses variées de ces vases ont déterminé des accidents de septicémie gangreneuse, de tétanos et parfois même, à l'autopsie, ces deux auteurs trouvèrent des ulcérations de fièvre typhoïde. Toutefois, M. Roux put démontrer que, lorsque la matière infectante ne passait que petit à petit dans l'économie, elle devenait inoffensive.

Néanmoins, il semble y avoir dans ce mauvais état des radiers une source de danger, tout au moins à l'époque des crues. Le service des eaux, il est vrai, prétend que jamais la vitesse ascendante du courant dans les bassins n'est assez forte pour entraîner la vase. Certains hygiénistes aussi, pour qui l'eau de pareilles galeries vient de la nappe souterraine et non du fleuve, estiment que cette vase ne peut que contribuer à une bonne filtration. Mais M. Arloing a pu démontrer qu'au moment où le Rhône monte, il y a de la vase dans l'eau, et qu'elle se dépose, tant bien que mal, à la surface des filtres Chamberland. Le même auteur concluait à une filtration insuffisante des eaux du fleuve.

Toutes ces recherches bactériologiques ne doivent pas nous faire oublier le reproche capital adressé depuis longtemps par la population à la Compagnie de Saint-Clair :

c'est de n'arriver point, en été, à distribuer une eau suffisamment fraîche. La température d'une bonne eau potable, nous dit-on, doit varier entre 8 et 14 degrés (A. Gautier). Or, il arrive souvent que dans les réservoirs de Montessuy on note une température de 15 degrés, et comme dans son parcours souterrain l'eau ne fait que s'échauffer, on conçoit que prise aux robinets des particuliers, elle ne désaltère plus, « mais qu'elle écœure plutôt » (Arloing).

Il en résulte que, par goût et par routine, tout autant que pour raison d'économie mal entendue, bien des Lyonnais ne s'adressent point à la Compagnie. Sur la rive droite de la Saône, les habitants des collines de Saint-Just et Fourvière s'approvisionnent à des puits superficiels dont les eaux ont traversé une couche végétale, fort riche en matières organiques, et une couche de *lehm* ou terre à pisé, terrain formé d'un mélange de sable et d'argile en proportions variables. Ce terrain est imperméable et l'eau des pluies passe à travers les fissures du sol, sans être le moins du monde filtrée. Il serait donc prudent de n'en point faire usage.

Au contraire, en descendant dans les quartiers de la Quarantaine, des Minimes, de Pierre-Scize et même de Vaise, on trouve des puits profonds, — assez rares d'ailleurs, — alimentés par une nappe souterraine qui a, au préalable, traversé une couche de sable de 30 à 40 mètres d'épaisseur. Dans cette nappe, qui donne leur grande humidité aux parois des tunnels de Saint-Irénée et des Minimes, sont forés les puits de Choulans, de l'Antiquaille, de la Compagnie P.-L.-M., de la place du Change, dont nous avons eu à analyser l'eau : nous y avons trouvé

207.000 microbes par litre, ce qui est un chiffre moyen, en somme, si l'on songe que la Vanne à Montsouris en renferme déjà de 120.000 à 248.000 par litre (Miquel).

A la Croix-Rousse, les quelques puits connus reçoivent une eau qu'on s'accorde à considérer comme bonne, car elle a filtré à travers les sables du plateau de Caluire.

Il faut se montrer plus sévère, inflexible même, à l'égard des puits des parties basses de Lyon (Perrache et surtout les Brotteaux et la Guillotière). Ces puits, qu'on évalue à 5000 environ, appartiennent presque tous à des particuliers; quelques-uns cependant sont entretenus par les soins de la municipalité. La nappe souterraine qui les alimente, et qui sur les deux rives du Rhône suit les oscillations du fleuve, est à une profondeur de 6 à 8 mètres et repose sur un banc d'argile qui la sépare d'une seconde couche aquifère plus pure. Il y a une cinquantaine d'années elle formait au milieu des Brotteaux une sorte de mare, « pompeusement décorée du nom de lac » (Clément). Aujourd'hui encore, après de fortes pluies, on peut voir l'eau se collecter dans les terrains vagues du quai Claude-Bernard ou de l'avenue des Ponts et former ces marécages qu'en pays lyonnais on nomme des « lônes ». Suivant le D^r Saint-Lager, sur la rive gauche du Rhône, « la filtration s'opère parallèlement à la direction de ce dernier. Au dessus du Grand-Camp, par suite de la différence du niveau, de la vitesse et de la direction du courant, une partie des eaux du fleuve quittent leur lit, s'infiltrant et vont rejoindre la masse principale vers Saint-Fons ». A ces eaux, s'ajoutent, vers Bron, celles qu'on voit sourdre des Balmes viennoises.

Malheureusement, dans leur cours souterrain, ces eaux

s'écoulent lentement, elles ne subissent plus l'influence épuratrice de la lumière solaire, mais, au contraire, plus elles avancent et plus elles se contaminent. Elles traversent d'ailleurs des terrains neufs, faits d'alluvions marécageuses, de gadoues et de dépôts organiques de toute sorte. En outre, il est arrivé à Lyon comme dans tous les grands centres, que les faubourgs se sont peuplés très rapidement, qu'on y a élevé de nombreuses maisons et percé des rues étroites sans le moindre souci des règles de l'hygiène publique. Par suite, les égouts qui drainent le sous sol tout autant qu'ils le mettent à l'abri de souillures nouvelles (Bard) sont insuffisants, leur longueur totale étant de 26.055 mètres dans le 3^e arrondissement et de 16.770 mètres dans le 6^e.

Toutefois, là n'est point encore la cause principale de la souillure permanente du sous-sol lyonnais. Il faut le répéter après M. le professeur J. Teissier, dont l'admirable rapport sur les maladies régnantes à Lyon est plein d'enseignements : « Beaucoup de nos concitoyens contaminent eux-mêmes l'eau qu'ils doivent boire. » Les fosses d'aisances, en effet, sont dans un état défectueux et constituent une source permanente d'infection. Ce sont toutes des fosses fixes, dont les meilleures ne sont jamais étanches, car le ciment de leurs parois est attaqué par les alcalis du contenu, l'ammoniaque faisant avec l'asphalte un savon soluble (Bard). De plus, nombreuses sont celles qui sont percées sur une de leurs parois, si bien que les matières s'écoulent lentement par ces orifices ou qu'à chaque crue l'eau souterraine vient délayer ces impuretés, dont elle entraîne une grande partie avec elle en se retirant. Nous avons visité nous-même plusieurs maisons de

la rive gauche du Rhône et de Perrache, dans lesquelles des cas de fièvre typhoïde nous avaient été signalés. Dans plus des deux tiers d'entre elles, nous avons constaté que le puits et la fosse sont contigus et qu'ils le seront peut-être encore longtemps, si nous nous en rapportons à cette opinion émise maintes fois devant nous, « que les eaux de ces puits ne sont jamais aussi troubles et qu'elles sont toujours plus fraîches que celles de la Compagnie de Saint-Clair ». Nous verrons plus loin qu'elles sont beaucoup plus polluées, et les recherches de Prothière nous apprennent aussi qu'elles sont trop calcaires, leur degré hydrotimétrique variant entre 22 et 40 degrés.

Telles sont les eaux que boivent en général des ouvriers mal logés. Pour nous servir de la pittoresque expression de Peter, Lyon a ses « Mohicans », tout comme Paris. En ne citant même que des cas se rapportant directement à notre sujet, il nous suffit de prendre quelques souvenirs au hasard dans nos notes. Ici, dans un modeste appartement de deux pièces, l'une d'elles sert de cuisine, de salle à manger pour toute une famille et de chambre à coucher pour trois jeunes filles, dont l'aînée, atteinte de fièvre typhoïde, est restée gravement malade pendant un mois sans que ses sœurs puissent cesser de partager sa chambre. Plus loin, dans une même mansarde du quatrième étage, donnant sur une cour où croupissent les eaux ménagères, habitent trois jeunes gens dont l'un n'est emmené à l'hôpital qu'au septième ou au huitième jour de sa dothiéntérie.

Point n'est besoin de multiplier ces exemples, qu'on retrouvera d'ailleurs au chapitre des observations. Mais il nous a paru bon de citer ici des faits, qui nous expliquent

déjà la grande fréquence à Lyon de la tuberculose, maladie de misère et d'encombrement, et nous permettent aussi de penser que ces pauvres gens, débilités souvent par de pénibles travaux, sont plus facilement les victimes de maladies épidémiques, telles que la fièvre typhoïde.

CHAPITRE III

Statistique de la fièvre typhoïde, de 1891 à 1895 et des oscillations de la nappe souterraine.

A Lyon, la fièvre typhoïde a tout à fait les caractères d'une pyrexie saisonnière. Son maximum est à la fin de l'été et surtout au commencement de l'automne, en août, septembre et octobre ; puis, elle se fait rare en hiver et se signale quelquefois, au début du printemps, par une fort légère recrudescence. Le fait est connu depuis longtemps du public aussi bien que des médecins et, en 1821, Dubouchet relatait dans sa thèse que « la fièvre muqueuse survient particulièrement en automne ou au commencement du printemps ». Sauf de rares exceptions, comme celle de l'épidémie de 1874, qui sévit en avril et mai, cette observation est confirmée par les diverses statistiques de MM. Meynet, Mayet, J. Teissier et Lacassagne, et par les chiffres du Dr Clément, dans ses intéressants articles du *Lyon médical* sur les *Constitutions médicales régnantes*.

Nous apportons ici des chiffres récents, qui ont une certaine importance, car ils nous ont été communiqués par le Bureau municipal d'hygiène, où la statistique est scru-

puleusement tenue par M. Bertrand, auquel nous sommes heureux d'adresser ici nos remerciements pour les renseignements qu'il nous a gracieusement fournis. Le graphique publié plus loin nous donne un état de la morbidité pendant les cinq dernières années. Avant d'interpréter cette courbe, il nous faut dire au préalable que, jusqu'en septembre 1894, le Bureau d'hygiène a fait sa statistique de la morbidité uniquement d'après le chiffre des désinfections opérées. Or cette opération sanitaire a été effectuée non seulement toutes les fois que les demandes en ont été faites par les particuliers, mais encore dans tous les cas de maladie infectieuse portée à la connaissance du Bureau d'hygiène par un des mécanismes suivants : bulletins d'entrée dans les hôpitaux, bulletins d'avertissement des écoles publiques, notes des commissaires de police, déclarations des voisins ou rumeur publique. Dans ces derniers cas, bien entendu, une enquête fut toujours ouverte pour constater le bien fondé des plaintes formulées.

D'ailleurs, le 28 mai 1889, le maire actuel de Lyon, M. Gailleton, devançant de quelques années le Parlement, prenait un arrêté pour inviter ses concitoyens et, en particulier, les médecins à déclarer aux commissariats et aux diverses mairies les maladies contagieuses dont ils pouvaient avoir connaissance.

La population lyonnaise — il faut le dire à sa louange — suivit avec assez d'empressement les conseils de la municipalité et depuis la création du Bureau d'hygiène (janvier 1891) le nombre des désinfections est allé chaque année en s'augmentant. Aussi, les statistiques établies par ce moyen sont-elles assez rigoureuses et la morbidité approximative de ces dernières années n'est pas de beau-

coup inférieure à la *morbidity officiellement connue* depuis le 1^{er} septembre 1894, date à laquelle fut mise en vigueur la loi de 1892 sur la déclaration obligatoire des maladies contagieuses.

Ces réserves faites, il suffit de jeter un rapide coup-d'œil sur notre courbe pour se rendre compte que la fièvre typhoïde fait toute l'année des malades dans notre ville, mais que c'est seulement pendant les mois d'août, septembre et octobre qu'elle se manifeste avec un caractère vraiment épidémique. Tout au plus peut-on dire que l'année 1894 est marquée par une légère recrudescence en février, où l'on signale vingt-huit cas.

En général, durant les mois d'automne, la morbidité varie entre les chiffres 35 et 50. Il faut signaler cependant deux exceptions. En 1893, la courbe de la morbidité n'a dépassé qu'une seule fois (en octobre), et de très peu, la ligne 30, tandis qu'en juillet, août et septembre, elle se maintenait entre 26 et 28. Il n'en est plus de même en 1894, où l'on note une petite poussée épidémique bien nette, qui débute brusquement en août (50 cas), atteint son maximum en septembre (75 cas), pour aller en s'atténuant assez vite d'octobre (35 cas) à décembre (13 cas).

Les causes auxquelles on peut attribuer cette recrudescence de la dothiéntérie sont assez multiples. Il importe d'abord de faire la part de la saison, qui a eu certainement une grande influence. Il faut remarquer en outre, qu'à cette époque de l'année, en pleines vacances, l'Exposition attirait une influence beaucoup plus considérable de visiteurs, qui ont pu tomber eux-mêmes malades, ou mieux encore « ont déterminé dans un grand nombre de familles un état d'encombrement, de gêne et de fatigue,

qui, s'il ne peut à lui seul créer la maladie, y prédispose singulièrement ceux qui se trouvent en état de réceptivité. » (*Rapport du Dr G. Roux.*)

On doit encore noter que, pendant ces trois mois, où la chaleur a été excessive, il a été consommé de nombreuses boissons dans lesquelles des eaux et de la glace de provenances très variées jouaient le principal rôle. Il est fort probable que beaucoup des eaux ainsi consommées n'avaient subi aucune épuration préalable et, en particulier, les eaux gazeuses, qui ont trop la faveur du public, ne pouvaient pour la plupart être que de très mauvaise qualité : il a dû, en effet, y avoir bon nombre de fabriques clandestines, si l'on réfléchit que, pendant les six mois qu'a duré l'Exposition, quatre demandes seulement d'installation d'usines d'eaux gazeuses sont parvenues à l'Administration.

Enfin, troisième cause à signaler qui a son intérêt, c'est le 30 août 1894 qu'a été mise en vigueur, à Lyon, la loi du 30 novembre 1892 sur la *déclaration obligatoire* par les médecins de quelques maladies transmissibles, parmi lesquelles se trouve précisément la fièvre typhoïde. Le tableau suivant peut donner une idée des documents nouveaux que l'application de cette loi apporte à la statistique :

FIÈVRE TYPHOÏDE	AOÛT	SEPT.	OCTOB.	NOV.	DÉC.
Déclaration des médecins	1	38	21	6	10
Nombre total des cas.	50	75	35	29	15

S'il y a un pareil écart entre le chiffre total des cas observés et les déclarations des médecins, c'est que celles-ci ne se rapportent guère qu'aux fièvres typhoïdes soignées dans les familles, tandis que les premiers ont trait à des gens peu fortunés qui se font transporter à l'hôpital aussitôt malades et sont signalés au *Bureau d'hygiène* par les bulletins des hospices. Cette observation confirme une remarque, faite depuis longtemps par M. G. Roux : c'est qu'à Lyon, les personnes de la classe aisée redoutent beaucoup de voir faire une déclaration de dothiéntérie et de subir les opérations d'une désinfection, que souvent elles préfèrent pratiquer elles-mêmes tant bien que mal.

Une seconde conclusion à tirer de ces chiffres, c'est que la fièvre typhoïde frappe surtout la classe pauvre. Nous en trouvons d'ailleurs une nouvelle preuve dans la statistique de la morbidité par arrondissement pendant les cinq dernières années.

Tableau de la morbidité par arrondissement.

ANNÉES	I ^{er} 67.595 hab.	II ^e 82.484 hab.	III ^e 423.279 hab.	IV ^e 35.710 hab.	V ^e 57.594 hab.	VI ^e 71.415 hab.	TOTAUX PAR ANNÉE
1891	13	25	84	10	23	40	195
1892	8	18	52	5	13	56	152
1893	41	40	87	8	34	64	274
1894	24	53	116	13	34	47	287
1895	19	32	67	3	21	45	187
(10 prem. mois)							
Totaux par arr.	105	168	406	39	125	252	»

N. B. — Pour 1891-92 les chiffres sont simplement ceux des désinfections opérées.

On le voit, c'est le 3^e arrondissement, le plus peuplé, il est vrai, mais aussi le moins riche, qui tient la première place. Il est suivi par le 6^e, et en dépouillant nous-même les registres du *Bureau d'hygiène*, nous avons pu constater que là encore ce sont les rues qu'habite une population ouvrière qui sont le plus souvent citées : tels sont le cours Vitton et surtout le cours Vitton prolongé, la rue Tête-d'Or, la rue de Sèze et les rues Duguesclin et Vendôme, ainsi que le cours Lafayette, qui forment la limite des 3^e et 6^e arrondissements.

Seul, le 4^e arrondissement, c'est-à-dire la Croix-Rousse, infirme notre remarque. Nous savons déjà qu'il est dans d'excellentes conditions au point de vue des eaux potables. D'autre part, on connaît son immunité vis-à-vis du choléra et aussi de la fièvre typhoïde, puisqu'en l'année 1874, où cette dernière affection sévit avec tant d'intensité à Lyon, sur 1005 malades, il n'y en eut que 28 dans le 4^e arrondissement, dont 11 dans la 28^e section qui comprenait le cours d'Herbouville, depuis le pont Saint-Clair jusqu'à la Boucle et subissait par conséquent la même influence épidémique que les parties basses de la cité (J. Rollet).

Toutefois, nous trouvons encore, dans le tableau de la mortalité, une nouvelle preuve de ce fait que la dothiéntérie fait le plus de victimes dans les milieux pauvres. Nous avons en effet ajouté aux chiffres de la mortalité par arrondissement ceux des décès dans les hôpitaux civils et militaires, où ces typhiques ont reçu tous les soins désirables et ne sont pas morts pour n'avoir point été secourus.

Tableau de la mortalité par arrondissement.

ANNÉES	I ^{er}	II ^e	III ^e	IV ^e	V ^e	VI ^e	Hôpitaux civils et militaires	Totaux par année
1891	10	16	32	4	9	21	21	113
1892	7	9	20	8	8	20	17	89
1893	25	10	33	5	7	19	28	127
1894	8	9	26	4	7	16	45	115
1895	5	5	20	1	4	11	13	59
(10 prem. mois								
Totaux par arr.	55	49	131	22	35	87	124	503

Cette fois encore, on peut constater que la fièvre typhoïde, qui est de toutes les maladies zymotiques celle qui cause le plus de décès à Lyon, est surtout meurtrière dans le 3^e et le 6^e arrondissements.

Ce serait tirer des deux tableaux précédents une bien fausse interprétation, si l'on se contentait de ces chiffres et si on leur faisait dire que la fièvre typhoïde est une maladie de misère, parce qu'elle prédomine dans les quartiers peu fortunés. L'exemple de la Croix-Rousse est là pour nous donner à penser qu'il faut chercher ailleurs l'explication des faits observés.

Depuis sa création, le *Bureau d'hygiène* poursuit une enquête fort intéressante sur le rôle étiologique joué par les diverses eaux potables et en particulier par les eaux des puits de la rive gauche du Rhône et de Perrache. Quelques cas toutefois échappent à son contrôle, quand par exemple des familles pratiquent elles-mêmes la désin-

fection, ou que parfois de fausses déclarations sont faites, les propriétaires ou les locataires prétendant faire usage d'eau de la Compagnie, dans la crainte de voir l'Administration faire fermer les puits dont ils se servent en réalité et auxquels ils tiennent tant. Néanmoins, nous avons fait nous-même le recensement des cas soumis à l'enquête et nous avons obtenu les données suivantes :

ANNÉES	NOMBRE DE CAS	PUITS	EAU DE LA COMPAGNIE	DIVERS
1891	129	76	53	»
1892	133	95	38	»
1893	175	97	77	1
1894	221	131	80	10
1895	137	73	58	6
(10 prem. mois)				
Totaux . . .	795	47 2	306	17

Sous la rubrique « divers », nous avons rangé les cas signalés comme contractés à la campagne; ils sont surtout fréquents en octobre, au retour des vacances. Nous avons relevé aussi dans cette catégorie 1 cas de contagion directe, et 5 cas attribués aux sources du 5^e arrondissement: 3 à la source du temple protestant de la place du Change, 1 à la source du quai Pierre-Scize et 1 à la source des Chazeaux.

En dépouillant les dossiers du *Bureau d'hygiène*, nous avons fait une autre constatation qui mérite de fixer toute notre attention. C'est que, durant les cinq premiers mois

de chaque année, le nombre des cas attribués aux eaux de la Compagnie est égal, parfois même supérieur à celui des fièvres typhoïdes dues à des eaux de puits. Puis quand arrive juin, les puits figurent plus souvent sur les listes d'enquête, et le chiffre qui les représente augmente pendant trois mois, pour ne commencer à redescendre qu'en novembre.

Nous avons déjà vu que la courbe de la morbidité monte et descend précisément aux mêmes époques. Il y avait donc lieu de rechercher à quelle cause pouvait tenir cette relation entre la recrudescence de la fièvre typhoïde et le plus grand nombre de cas imputés aux eaux de puits. Une première raison, dont nous avons pu nous rendre compte cette année même, où la température fut si élevée en août, septembre et même au début d'octobre, c'est qu'en cette saison il est fait une plus grande consommation d'eaux souterraines. En maints endroits, des typhiques ou leurs proches nous ont déclaré avoir renoncé à l'eau de la Compagnie, dont ils se servaient d'ordinaire, pour faire un usage journalier d'eau de puits qui rafraîchit mieux.

INFLUENCE DES OSCILLATIONS DE LA NAPPE SOUTERRAINE

Cette constatation faite, il devenait intéressant d'étudier quels peuvent être les rapports entre les variations de la morbidité mensuelle par fièvre typhoïde et les oscillations de la nappe souterraine. Un travail de ce genre a déjà été entrepris par M. le professeur J. Teissier, qui en a tiré la conclusion suivante : *Non seulement les poussées épidé-*

miques répondent à des élévations brusques, et le plus souvent en séries de la nappe d'eau souterraine, mais encore les exacerbations de chaque poussée représentent une surélévation de la nappe d'eau, et cela d'une façon à peu près constante. A dire vrai, la lecture du diagramme publié par M. Teissier à l'appui de son opinion ne laissait pas prévoir cette affirmation, « que la loi de Pettenkofer n'est qu'une vérité locale, non applicable à la ville de Lyon ». On partage plutôt l'avis de M. Kelsch, qui, dans son *Traité des maladies épidémiques*, range l'éminent professeur de Lyon parmi les adeptes de l'école de Munich, et lui fait dire que pour notre cité, « les maxima de la courbe morbide correspondent toujours aux minima de la courbe hydrique ».

Encore qu'elle ait contre elle d'être un peu trop absolue, cette dernière interprétation du diagramme s'approche un peu plus de la vérité. Nous avons en effet examiné, mois par mois, les tracés de M. J. Teissier et nous en avons tiré les enseignements qui suivent.

ANALYSE DES GRAPHIQUES DE M. J. TEISSIER

1881. — De janvier à juin on note une série d'oscillations mensuelles, d'amplitude moyenne, de la nappe d'eau. Aussi, dès juin, commence l'ascension de la ligne de morbidité, qui s'élève brusquement et très haut en août, alors cependant que le niveau du Rhône reste inférieur à ce qu'il était en janvier, février, avril, juin et juillet. L'ascension se continue jusqu'en septembre, où elle atteint son maximum. Il est vrai que, durant ce mois,

il y a une surélévation un peu importante du niveau de l'eau, à la suite de laquelle s'observe immédiatement, en octobre, une diminution des cas de fièvre typhoïde.

La décroissance de la morbidité persiste dans les deux derniers mois de l'année 1881 et les premiers de 1882, bien qu'en décembre il se produise une nouvelle surélévation du niveau, plus importante, absolument et comparativement, que celle de septembre. Aucune ascension de la courbe morbide ne coïncide avec elle ; au contraire, la descente s'accroît encore.

1882. — *De très grandes oscillations* caractérisent les premiers mois de 1882, avec des abaissements de niveau très considérables. La maladie cependant semble rester stationnaire, et n'est influencée ni par les ascensions, ni par les descentes de la nappe souterraine. Nous sommes toutefois, il faut le remarquer, dans la saison la moins propice à l'évolution de la dothiéntérie. Mais voici que brusquement, de mai en juin, survient une élévation considérable, plus importante de beaucoup que toutes celles enregistrées jusqu'ici, et qui se maintient jusqu'en décembre, avec quelques oscillations peu importantes.

Logiquement, si la théorie de M. Teissier était vraie, nous aurions dû constater une exacerbation, brusque elle aussi, continue et énorme, des cas de fièvre typhoïde. Cette exacerbation existe bien, mais pas avec les caractères que nous venons d'énumérer. Elle est loin d'atteindre, malgré l'influence favorable de la saison et l'énorme dénivellation produite, l'importance de celle de l'année précédente (1881), à la même époque.

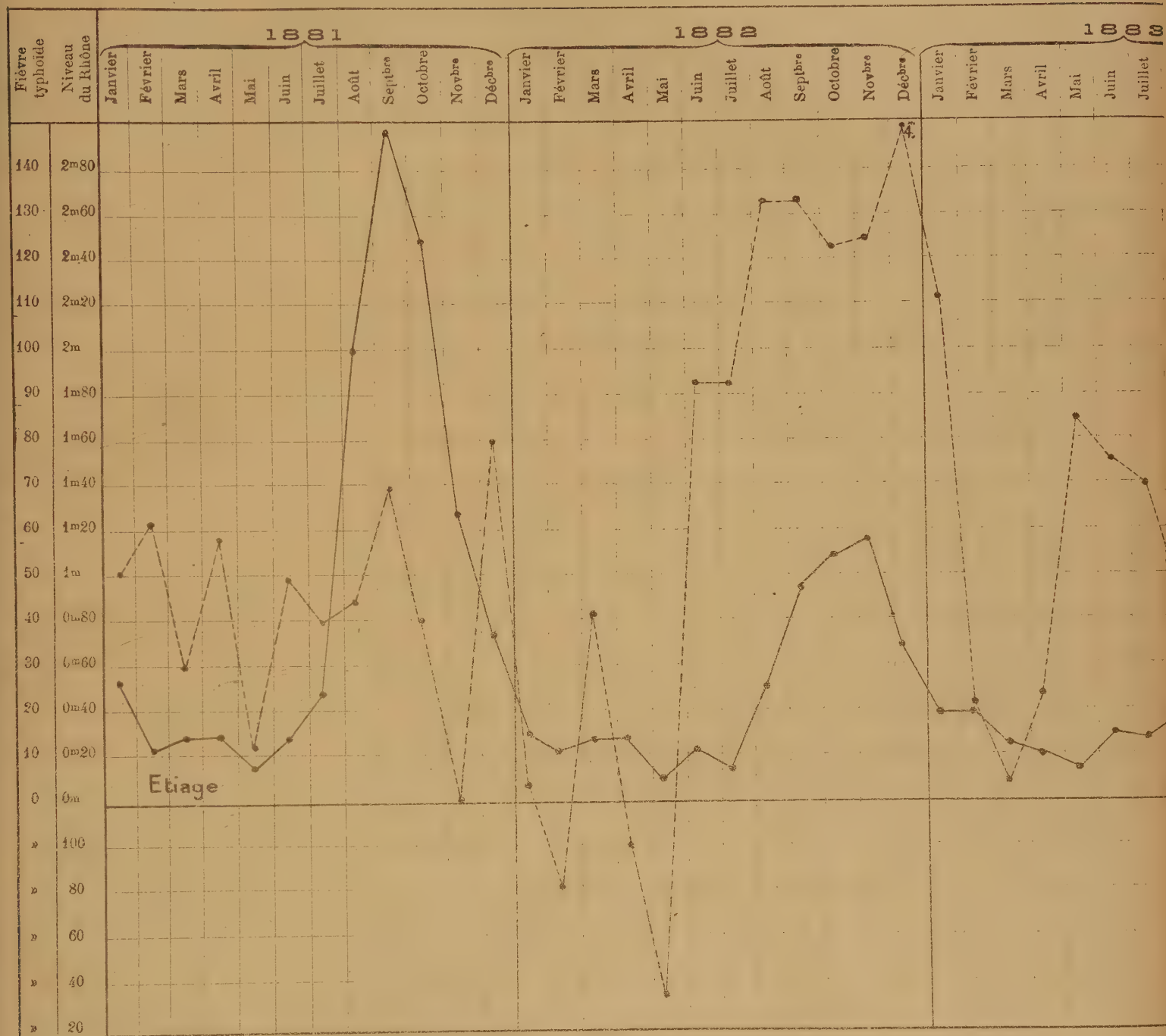
Il est même très intéressant et très curieux d'étudier

Fièvre Typhoïde _____

Niveau du Rhône -----

Graphique publié par M. le Pr

POUR LA COMPARAISON DES VARIATIONS CONTEMPORAINES DE LA MORBIDITÉ PAR
PENDANT LES ANNÉES 1881, 1882, 1883

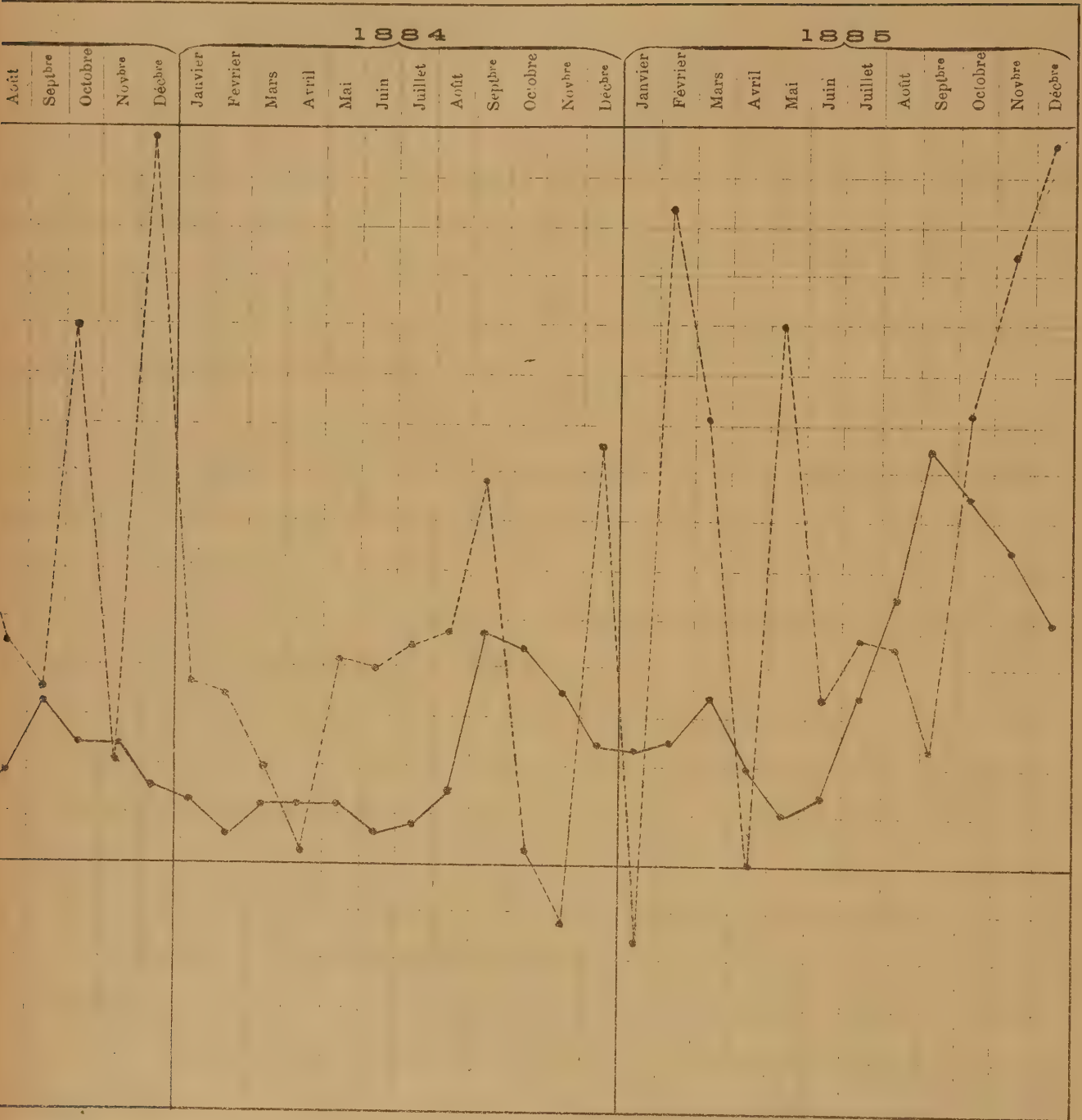


Etiage

L'étiage est pris à l'échelle du I

Professeur J. TEISSIER

FIÈVRE TYPHOÏDE ET DU NIVEAU DE LA NAPPE SOUTERRAINE
1883, 1884, 1885.



Pont Morand.

avec soin et en détail la marche de cette petite exacerbation : on peut en tirer de très instructives déductions, mais non conformes avec celles proposées par M. Teissier.

Ainsi, de mai en juin, ascension brusque et fort importante (de $-0,83$, le niveau passe à près de $+2$ mètres, présentant par conséquent un écart de près de 3 mètres). On a à ce moment (mai) une morbidité représentée par 8. On pourrait penser qu'en juin, ou tout au moins en juillet, pour faire à la période d'incubation la part la plus large, on comptera de grandes quantités de typhoïdisants : il n'en est absolument rien.

Nous relevons en effet, sur le graphique de M. Teissier, 10 cas en juin et 5 cas en juillet, et c'est seulement au mois d'août, coïncidant, nous devons l'avouer, avec une nouvelle et légère crue, que nous voyons le nombre des typhiques s'élever à 24, puis à 45 en septembre, 52 en octobre et 56 (maximum de la poussée saisonnière) en novembre, ces deux derniers chiffres, les plus élevés du diagramme, coïncidant du reste avec un léger abaissement du niveau d'eau et une série de petites oscillations de faible amplitude.

En décembre, nouvelle surélévation de la courbe hydrique, qui atteint $+4$ mètres, la cote la plus élevée qui ait été enregistrée de 1881 à 1885. Bien loin de suivre cette marche ascensionnelle, la ligne de la morbidité s'abaisse rapidement, et nous nous retrouvons au début de l'année 1883 avec la moyenne normale.

1883. — Dans les trois premiers mois, chute assez rapide et continue de la ligne de niveau, qui atteint son point minimum en mars, pour remonter ensuite assez rapidement jusqu'en mai. Pendant ce temps, les cas de

fièvre typhoïde sont peu nombreux, augmentent néanmoins quelque peu jusqu'à fin septembre (34 cas). Mais précisément, on voit la ligne de morbidité monter peu à peu, au fur et à mesure que descend celle du niveau d'eau. Elles vont en quelque sorte l'une vers l'autre, et se rencontrent précisément en septembre, où de + 1 m. 70, qu'elle avait en mai, la nappe souterraine est tombée à + 0 m. 70. A partir de ce moment, malgré des *oscillations positives très importantes* (+ 2 m. 21 en octobre et + 3,01 en décembre), la courbe de la morbidité va constamment en s'abaissant, jusqu'à la fin de l'année 1883 et au commencement de 1884.

1884. — Cette ligne ne se surélève quelque peu (mars, avril, mai), qu'au moment où la chute de la courbe hydrique s'accroît encore davantage, s'abaissant ensuite très légèrement lorsque survient une nouvelle ascension. Puis, de juillet à septembre, et même octobre, il semble y avoir vraiment parallélisme absolu entre les deux lignes d'ascension : c'est la seule fois où l'on peut constater très nettement le fait. Mais, n'oublions pas que nous sommes à la période classique de la fièvre typhoïde, et que l'origine hydrique n'est pas le seul facteur étiologique de cette maladie, comme aussi d'autres mécanismes que ceux que nous connaissons doivent être incriminés, pour que la contagion puisse s'opérer.

Quoi qu'il en soit, sauf cette unique exception, l'étude attentive du reste du graphique ne peut corroborer l'opinion de M. Teissier. En effet, à partir d'octobre, et malgré une grande oscillation positive en décembre, le nombre des cas va en diminuant, et ne paraît absolument pas être influencé par les grandes crues, suivies d'abais-

sements proportionnels, que l'on observe dans le premier semestre de 1885.

1885. — Le minimum des cas de cette année-là (9) est enregistré en mai, qui a vu aussi survenir une crue importante. Par contre, un régime de basses eaux, avec de petites oscillations de faible amplitude, s'établissant à partir de juin jusqu'en septembre, nous voyons la ligne de morbidité s'élever progressivement et rapidement, pour atteindre en septembre son maximum (85 cas), tandis que c'est à cette même époque qu'on observe le niveau le plus bas (+ 0,50). Une crue survient alors, qui exhausse ce niveau à + 3 mètres (décembre) ; immédiatement de 85, la ligne de morbidité tombe à 49 : ici encore les deux lignes courent en sens inverse l'une de l'autre, et s'écartent en faisant un angle obtus dont l'angle correspond à septembre.

En résumé, à l'encontre de M. le professeur Teissier, nous inclinons à penser que les petites oscillations du niveau de l'eau ont plus d'influence, sur la marche générale de la morbidité par fièvre typhoïde, que les dénivellations brusques et de grande amplitude. Nous pensons en outre que c'est aux descentes de la nappe, et non à ses surélévations, que répondent les exacerbations de chaque poussée épidémique. Nous avons d'ailleurs été confirmé dans cette opinion par la lecture d'un graphique que nous avons dressé à notre tour et qui porte sur les variations du niveau du Rhône de janvier 1891 à mars 1895.

Suivant l'exemple de M. le professeur Teissier, nous avons établi les moyennes mensuelles de ces variations, en nous basant sur les chiffres relevés au jour le jour, par le service de la voirie, à l'étiage du pont du Midi, et qui

nous ont été fort obligeamment communiqués par l'ingénieur en chef, M. Resal. Nous tenons également de M. Resal, qui a droit à toute notre gratitude, un renseignement bien intéressant : c'est qu'en général, lors d'oscillations moyennes, la nappe souterraine se met en équilibre de niveau avec le fleuve dans les vingt-quatre heures. Le minimum de quatre heures, signalé par M. Teissier et par M. l'ingénieur Donné, peut être admis pour les crues subites et de forte intensité.

D'ailleurs, d'après ces deux opinions, les rapports entre le Rhône et la couche aquifère du sous-sol lyonnais sont très étroits et il est permis d'interpréter les variations du fleuve comme étant aussi celles de la nappe. Cette remarque faite, nous désirons maintenant étudier nos graphiques avec le même soin que nous avons apporté à l'examen de ceux de M. le professeur Teissier.

ANALYSE DE NOS GRAPHIQUES

1891. — Cette année, les deux courbes vont constamment en sens contraire. Depuis janvier et jusqu'en juin, tandis que la ligne d'eau s'élève graduellement de +0,55 à +2,55 (mai), la courbe de morbidité reste stationnaire, les cas variant entre 9 et 11 par mois. En juin, le Rhône baisse et sa descente s'accentue jusqu'en août, où il atteint +1m.45, son minimum. Par contre, la ligne de la morbidité monte, très peu en juillet (13 cas), mais fortement et brusquement en août, où se trouve le maximum de cette année (38 cas).

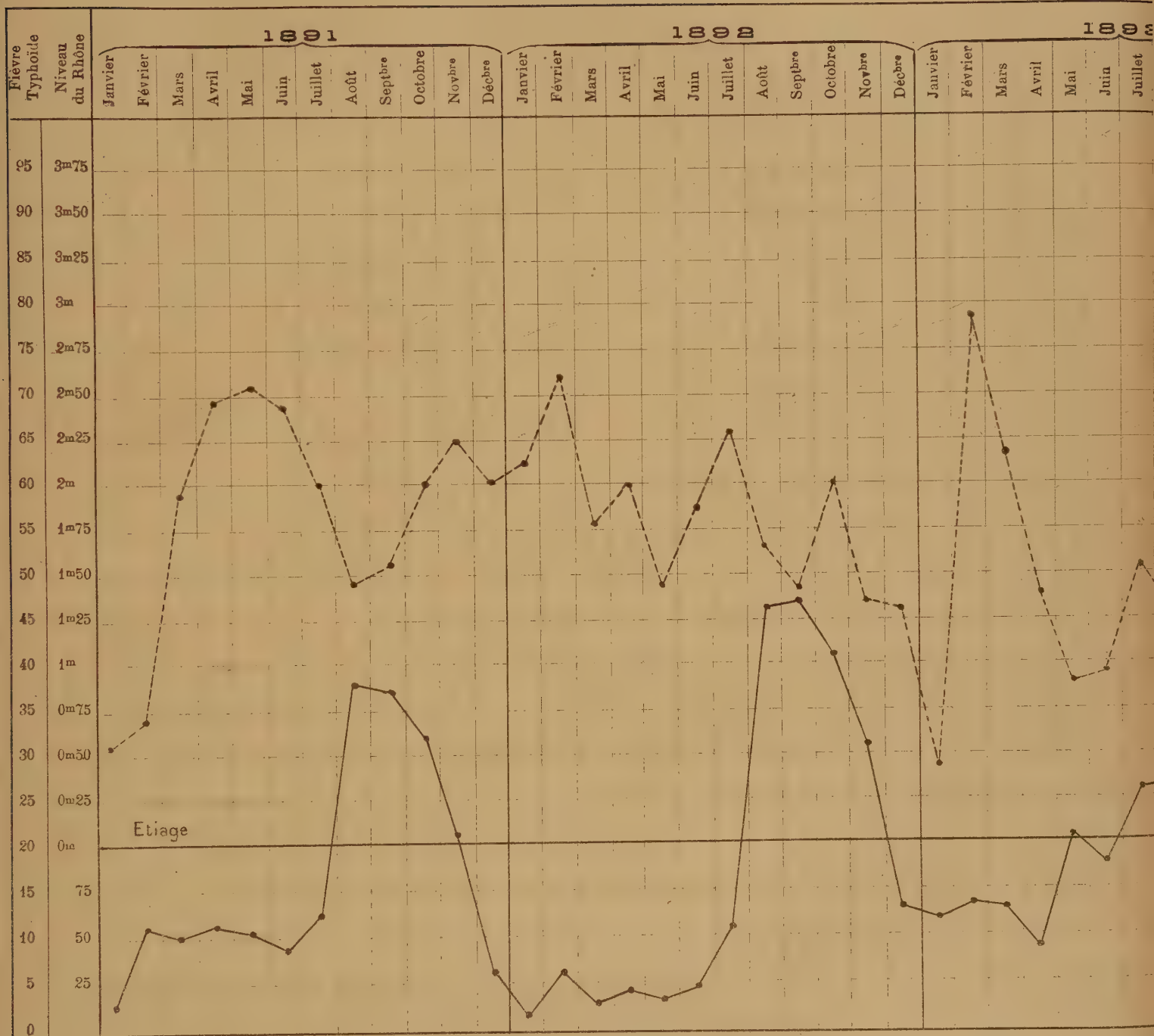
Les deux lignes qui, depuis juin allaient à la rencontre

Fièvre typhoïde —————

Niveau du Rhône -----

Graphique comparatif de la morbe

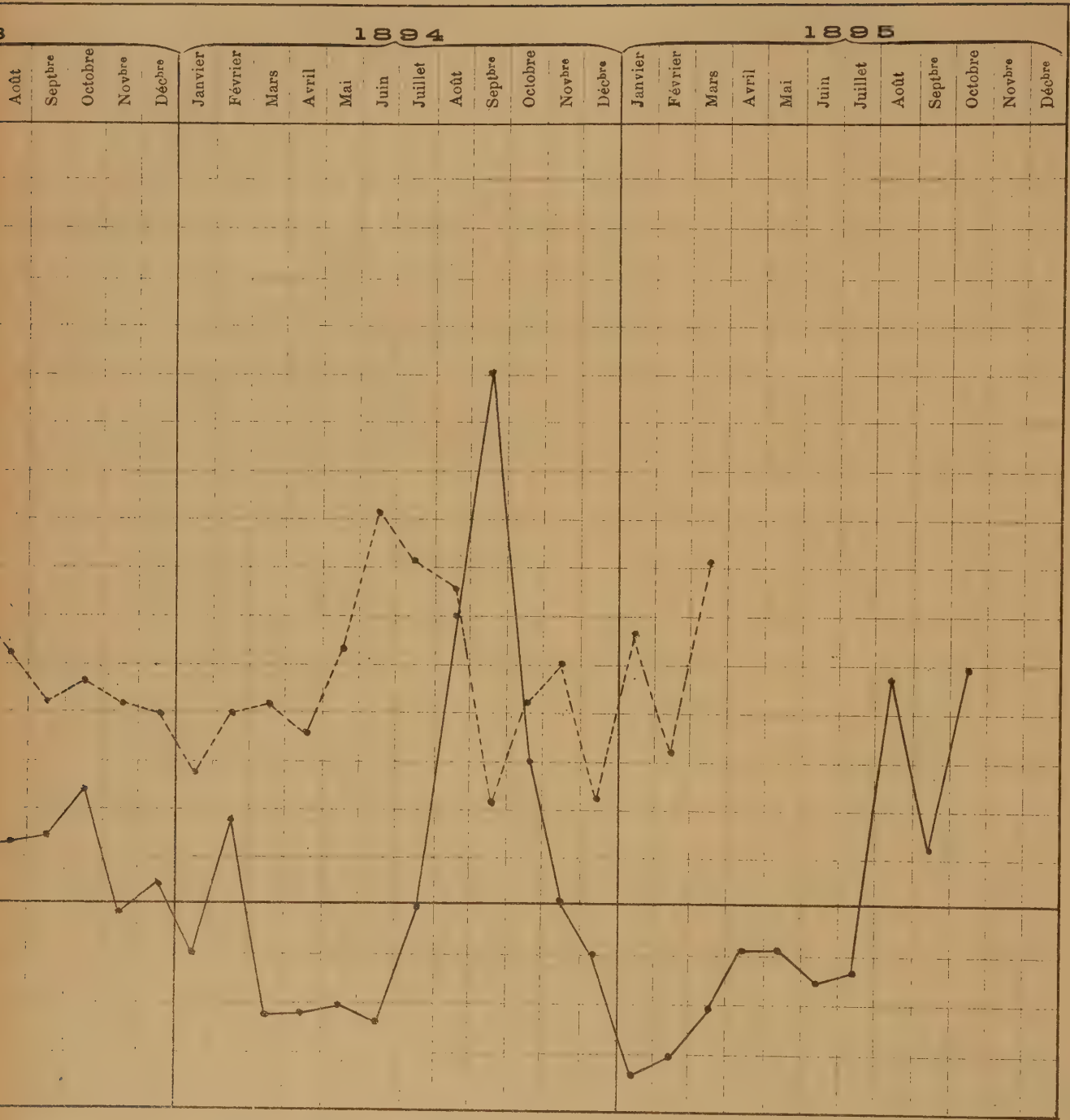
ET DE LA MOYENNE MENSUELLE DES OSCILLATIONS



L'étiage est pris à l'échelle placée en aval du Pont du Midi, en face de la rue

idité par fièvre typhoïde

IS DU RHÔNE, DE 1801 A 1895.



du Béliér. — Cote. 159,57 (Nivellement général)
159,86 (id. de la ville)

l'une de l'autre, la courbe hydrique descendant tandis que montait la courbe de la morbidité, vont à partir du mois d'août, et d'une façon régulière, s'éloigner l'une de l'autre. De + 1m.50, où il se trouvait en août, le niveau remonte peu à peu à 2m.25, qu'il atteint en novembre. Tout au contraire, la ligne de morbidité s'abaisse, graduellement elle aussi, chacune de ses chutes coïncidant avec une légère surélévation de la nappe. La décroissance de la morbidité s'exagère en décembre (6 cas), au lieu de 23 en novembre), parallèlement, il est vrai, à un léger abaissement du niveau, qui de + 2m. 24 tombe à + 2m. 02.

1892. — Durant les premiers mois de 1892, et jusqu'en mai, les oscillations du Rhône n'ont aucune influence sur la morbidité, qui se maintient constamment dans une moyenne de 2 à 6 cas par mois.

En mai, une descente de la ligne de l'eau, qui de + 2 mètres tombe à + 1m. 40, est suivie en juin d'une légère recrudescence de la fièvre typhoïde, recrudescence qui s'accroît en juillet parallèlement, il faut l'avouer, avec une surélévation de la courbe hydrique, qui atteint ce même mois une moyenne de + 2m. 30. Puis soudain cette dernière s'abaisse à 1m.60 en août, 1m.30 en septembre, et inversement, avec le même caractère de brusquerie, la fièvre typhoïde devient plus fréquente puisqu'au lieu de 12 cas (juillet) on en note 46 en août, et 48, maximum de l'année, en septembre.

En octobre, la ligne de niveau remonte à + 2m.02, et en revanche la courbe de morbidité descend : 41 cas en octobre, 31 en novembre et 12 en décembre. Ces deux derniers mois, la nappe baisse également et oscille aux environs de 1m.30; mais la dénivellation est loin d'atteindre

en importance la dépression constatée sur le diagramme de la morbidité.

1893. — Bien plus, une descente brusque du niveau (+ 45 cm.) en janvier 1893, suivie immédiatement, en février, d'une rapide surélévation (+ 2 m. 80), — soit un écart de 2 m. 35, — ne retentit nullement sur la morbidité par fièvre typhoïde, qui reste stationnaire. A partir de mars, le niveau s'abaisse et tombe à + 85 centimètres en mai, où la fièvre typhoïde devient plus fréquente (21 cas).

Plus instructive encore est la lecture des deux courbes pendant le second semestre de 1893. La nappe, en effet, varie peu ; la moyenne de ses oscillations est représentée par une ligne en plateau graduellement descendante, son maximum étant + 1 m. 55 en juin et son minimum + 1 m. 05 en décembre. La courbe de la morbidité ne subit pas non plus de grandes modifications. C'est encore une ligne en plateau, mais se dirigeant, cette fois, en sens contraire de la précédente, puisqu'elle s'élève peu à peu, de juillet (25 cas) à octobre (33 cas), pour redescendre subitement en novembre (19 cas).

Ainsi, bien qu'on soit à l'époque classique de la fièvre typhoïde, cette affection est marquée par une fort légère recrudescence, la plus faible que l'on ait à constater pendant les cinq ans sur lesquels portent nos observations. Bref, à une ligne de niveau presque droite correspond un tracé de morbidité sans grands incidents. Nous insistons d'autant plus sur ce fait, qu'il vient corroborer une remarque à peu près semblable, signalée à propos du tracé de 1882, mais portant cette fois sur un niveau constamment élevé.

1894. — Un léger abaissement de la nappe en janvier

(+ 70 cm.) est suivi en février d'une exacerbation assez sensible (28 cas) de la fièvre typhoïde qui, d'ailleurs, retombe brusquement en mars (14 cas) et reste stationnaire jusqu'en juin (13 cas), tandis que le niveau s'élève peu à peu de + 1 mètre (février) à + 2 m. 01 (juin). Qui plus est, une élévation assez rapide de la nappe en mai et juin n'amène aucune modification, positive ou négative, dans la ligne de morbidité.

Mais voici qu'en juillet la nappe s'abaisse, tandis qu'augmente la fréquence de la fièvre typhoïde. Les deux tracés continuent à marcher en sens inverse, se rencontrent en août et parviennent en septembre à être tout à fait à l'opposé l'un de l'autre, la morbidité ayant, en ce mois, son maximum (70 cas), tandis que la nappe est à son plus bas niveau de toute l'année (+ 55 cm.). Rappelons toutefois que si, en septembre 1894, la fièvre typhoïde a été plus souvent signalée qu'en aucun autre mois de ces cinq dernières années, il faut y voir, pour une certaine partie, l'influence de l'Exposition et de la première application de la loi du 30 novembre 1892.

Mais cette réserve n'infirmes nullement les résultats de notre étude. En effet, octobre se signale par un subit changement dans la direction générale des deux tracés, qui se croisent à nouveau, la couche aquifère remontant (+ 1 m. 10), tandis qu'on ne note plus que 35 cas de dothiéntérie. La même remarque doit être faite en novembre, où l'on note d'une part une ascension (+ 1 m. 30 cm.) et, d'autre part, une chute bien nette (19 cas). En décembre, une chute assez sensible de la ligne des eaux (+ 60 cm., soit un écart de 70 cm. avec le mois précédent), coïncide avec un état stationnaire de la courbe.

1895. — Pour 1895, les chiffres qui nous ont été fournis s'arrêtent malheureusement en mars. On peut cependant noter une élévation du niveau en janvier, correspondant au minimum de cas de fièvre typhoïde pour les dix premiers mois de cette année, tandis que l'abaissement de la courbe des eaux en février est suivi d'une recrudescence de la maladie en février également et en mars.

Enfin, en septembre dernier, le Rhône s'est maintenu à un niveau constamment bas et l'on peut voir que la dothiéntérie a été, cette fois, un peu moins fréquente en septembre qu'en juillet et en octobre. Mais la recrudescence bien nette signalée en ce dernier mois, et qui s'est continuée dans les deux premières semaines de novembre, est consécutive à un nouvel abaissement de la nappe qui s'était légèrement surélevée au début d'octobre, à la suite de pluies assez abondantes.

Nous avons pu suivre dans ses détails la marche de cette petite épidémie, dont le début remonte aux dix derniers jours d'octobre, et les observations que nous avons faites, en venant confirmer notre opinion sur le rôle des petites oscillations et des abaissements du niveau vis-à-vis des poussées épidémiques, nous ont poussé à tenter un examen encore plus minutieux des données de la statistique. Il est regrettable que des difficultés matérielles par trop nombreuses se soient opposées à la publication des relevés quotidiens du niveau du Rhône. Leur lecture est en effet des plus intéressantes et nous a suggéré quelques remarques qu'il est bon de consigner ici.

C'est en somme une comparaison entre les variations journalières de la nappe et les oscillations consécutives de la morbidité, telles que ces dernières sont notées, au jour

le jour, sur le registre des déclarations du *Bureau d'hygiène*. Ces nouvelles recherches ne portent que sur 1893 et 1894, car pour les années précédentes, nous n'avons eu à notre disposition que les relevés mensuels des maladies zymotiques.

COURT APERÇU SUR LES PRINCIPALES RELATIONS NOTÉES ENTRE
LES OSCILLATIONS JOURNALIÈRES DE LA NAPPE SOUTER-
RAINE ET LES VARIATIONS CONSÉCUTIVES DE LA MORBI-
DITÉ PAR FIÈVRE TYPHOÏDE PENDANT LES ANNÉES 1893
ET 1894.

Il est nécessaire au préalable de se faire une idée sur la période d'incubation de la fièvre typhoïde. Il n'y a rien de bien positif à ce sujet, les auteurs faisant varier cette période de trois jours (Murchison) à un mois et même plus (Chantemesse). Mais en somme, on peut admettre le chiffre moyen de quinze à vingt jours (Dieulafoy, Chantemesse), qui est bien aussi un peu celui de MM. Laveran et J. Teissier, si à la période d'ascension qu'ils décrivent et dont la durée est de sept jours, on ajoute cette période prodromique, vague, mal limitée, précédant l'apparition de la fièvre, et qui « serait caractérisée par un malaise général, de l'abattement, de l'anorexie, de la diarrhée ».

Ce point établi, qu'il nous soit permis de revenir un instant sur des faits déjà exposés, pour leur donner le contrôle et l'appui d'observations nouvelles.

1893. — En mai 1893, on note une recrudescence de la dothiéntérie fort sensible surtout du 22 au 31, où sur les

26 cas du mois, on en enregistre 11. Or le Rhône, qui au début d'avril s'était maintenu aux environs de $+ 1^m30$, monte tout à coup, le 25 avril, à 1^m59 , pour redescendre le lendemain à 1^m30 , et continuer à décroître jusqu'à 1 mètre (4 mai) et 0^m48 (23 mai). C'est précisément à partir de ce jour qu'on signale plus fréquemment des cas de la maladie, et on voit qu'ils sont bien en relation avec l'abaissement du niveau.

Puis ce dernier restant stationnaire, la fièvre typhoïde semble décroître en juin. Toutefois, ce mois-là, le maximum (7 cas) est atteint dans la troisième semaine, c'est-à-dire du 15 au 22. Auparavant, il y avait eu, le 26 mai, une légère oscillation de la nappe, qui avait atteint subitement $1^m.25$, pour redescendre le lendemain à 90 centimètres et même jusqu'à 52 centimètres (6 juin).

A partir de juillet, les oscillations deviennent plus intéressantes. Le 26 juin, le Rhône monte soudain à $1^m.83$, puis le lendemain il redescend et cette descente se continue lente, mais progressive, en juillet. Précisément durant ce dernier mois, on note 10 cas de dothiéntérie la troisième semaine, et 11 cas du 22 au 31. Le même chiffre de 11 cas marque la première semaine d'août, et il est, lui aussi, bien nettement en relation, avec cet abaissement du niveau que nous venons de signaler.

Le fleuve se maintenant à un niveau moyen de $1^m.36$ pendant les trois premières semaines d'août, la fièvre typhoïde oscille simplement entre 6 et 8 cas par semaine, pendant toute la durée de ce mois.

Mais, le 25 août, voici une élévation subite de la couche aquifère ($1^m.92$ au lieu de $1^m.18$ le 24), suivie immé-

diatement d'un abaissement qui s'effectue sans interruption et peu à peu jusqu'au 24 septembre. Consécutivement à cette descente, on note 9 cas dans la dernière semaine de septembre, 9 cas aussi du 1^{er} au 7 octobre, et enfin 13 cas du 7 au 14 octobre, ce maximum de la morbidité, si on accepte le chiffre de 18 à 20 jours d'incubation, coïncidant avec le minimum du niveau, qui du 7 au 24 septembre a oscillé entre + 80 centimètres et 90 centimètres.

Au contraire, le 2 octobre, le fleuve monte subitement de 80 centimètres à 2m.14. Il continue à s'élever jusqu'au 11, où il atteint son maximum, 2m.93; puis il oscille pendant plusieurs jours autour de 2 mètres d'abord, d'1m. 55 ensuite, pour tomber soudain le 21 à 84 centimètres et décroître ensuite d'une façon continue jusqu'au 7 novembre. L'influence de ces dénivellations brusques, aussi bien positives que négatives, semble plutôt défavorable à l'extension de la fièvre typhoïde : de 11 cas dans la troisième semaine d'octobre, le chiffre en effet tombe successivement à 8 cas du 25 au 31 de ce mois, à 8 encore dans la première semaine de novembre, à 5 dans la seconde, 6 dans la troisième et 3 dans la dernière.

En décembre encore, bien que nous soyons assez éloignés de la période classique de la dothiéntérie, on peut faire de bien suggestives constatations. Ainsi, dans la première semaine, 7 cas sont signalés : auparavant, le 8 novembre, il y avait eu une légère oscillation de la nappe qui s'était d'abord élevée de 80 centimètres à 1m.04, puis était redescendue le 9 à 85 centimètres, pour persister à décroître d'une façon régulière jusqu'au 16 novembre (56 centimètres). Le 17 de ce mois, on note une élévation

subite (1m.04) se répétant aussi brusque le 18(1m.70), le 19 (2m.38) et le 20 (2m.38); puis, chute assez rapide, à 1m.80 d'abord, ensuite à 1m.44 le 23 novembre, et à 1m.25 le 24. Par contre, on signale : du 7 au 14 décembre, trois semaines après l'ascension brusque, 2 cas ; du 15 au 22 décembre, trois semaines après la chute soudaine, 4 cas ; enfin, dans le reste du mois, coïncidant avec la descente lente et progressive, 9 cas.

1894. — Après une légère surélévation, le 22 décembre 1893, le niveau ayant baissé constamment jusqu'au 20 janvier 1894, on observe dans ce mois le chiffre le plus élevé (13 cas) qu'on ait eu à noter à pareille époque pendant ces cinq années, et le maximum du mois (4 cas) est atteint dans la dernière semaine. De même, en février, c'est la première semaine qui a la plus forte morbidité (8 cas), et ces chiffres enregistrés du 24 janvier au 7 février sont nettement en relation avec l'abaissement de niveau noté du 26 décembre 1893 au 22 janvier 1894.

Du commencement de mars à la fin de juin, il y a peu de variations dans la fréquence de la fièvre typhoïde. Le maximum des cas hebdomadaires est noté du 1^{er} au 7 mai où l'on enregistre 6 cas, venant après une chute progressive de la nappe dans les deux premières semaines d'avril.

Durant les trois dernières semaines de mai et les trois premières de juin, la fièvre typhoïde devient très rare, puisqu'on n'enregistre qu'un cas tous les 8 jours. Cette diminution de la morbidité est en relation étroite avec une surélévation de la nappe, surélévation d'abord progressive dans les premiers jours de mai, puis brusque le 27 de ce mois, où la cote est à 2m.83 au-dessus de l'étiage, atteint son maximum (3m.04) le 29, ne redescend

un peu que dans les premiers jours de juin. Or, consécutivement à cette descente, on enregistre 5 cas du 23 au 30 juin.

Une nouvelle crue survient le 9 juin (2m.10), qui se continue les jours suivants, pour atteindre 3m.20 le 15 et pour aller ensuite en s'atténuant petit à petit jusqu'au 14 juillet, où le niveau est à 1m.78. On ne note par contre aucun cas du 1^{er} au 7 juillet, on en enregistre seulement 2 du 8 au 14, et 3 du 15 au 21, tandis que dans le reste du mois on signale 7 cas, qui sont bien en rapport avec la descente du niveau.

D'ailleurs, après une légère surélévation le 15 juillet (2m.43), le Rhône ne cesse de baisser d'une façon continue jusqu'au 18 août. En revanche, on enregistre 10 cas du 1^{er} au 7 août, 10 encore du 8 au 14, 12 du 15 au 22, 16 dans les neuf derniers jours du mois, 20 enfin du 1^{er} au 7 septembre. Qui plus est, le 18 août, il y a une crue subite (2m.13), qui ne dure qu'un jour, le Rhône étant redescendu le 19 à 1m.54, c'est-à-dire au niveau même qu'il atteignait le 17, et continuant jusqu'au 22 octobre à décroître régulièrement, sans incident. En rapport avec cette oscillation, 23 cas sont signalés à la fin de la deuxième semaine de septembre, 24 dans la troisième semaine et 15 à la fin du mois.

Puis, la ligne des eaux restant basse, sans la moindre variation d'importance même relative, on n'enregistre plus dans les semaines successives d'octobre que 7, 9, 10 et 13 cas, ces deux derniers chiffres étant en relation avec un niveau qui a oscillé entre 70 et 50 centimètres. Mais, la nappe souterraine étant montée brusquement à 3m. le 22 octobre, et ayant oscillé autour de 2m. et 2m.20

durant toute la fin de ce mois et le commencement de novembre, on voit la fièvre typhoïde descendre peu à peu et se tenir dans une moyenne de 5 cas par semaine, jusqu'à la fin de l'année.

Il était bon, croyons-nous, d'insister sur ces faits qui mettent bien en évidence l'influence des petites oscillations de la nappe sur la recrudescence de la fièvre typhoïde, et surtout qui font bien voir les rapports réels qui existent entre les poussées épidémiques et les abaissements de niveau consécutifs à des surélévations dont la caractéristique est d'être assez rapides, mais d'amplitude moyenne et de courte durée.

Pareille constatation a d'ailleurs été faite déjà par M. le professeur Teissier, qui, à la fin de son rapport sur les maladies régnantes du second semestre de 1892, écrit : « De la fin d'août à la fin de décembre, si l'on voulait saisir un rapprochement bien net entre les variations de la morbidité et du niveau de la couche d'eau souterraine, on pourrait dire que les deux maxima de la morbidité correspondent aux deux secondes semaines de septembre et de novembre, c'est-à-dire après deux élévations très brusques dans la crue du Rhône, suivies d'une chute aussi soudaine. Ainsi considérés, les faits ne seraient pas incompatibles avec la doctrine de Pettenkofer, puisque, à dire vrai, c'est après un abaissement relatif dans le niveau de la couche d'eau souterraine que s'est produite chaque poussée de dothiéntérie. »

A peu de chose près, cette phrase peut être la conclusion de ce long chapitre. Nous croyons plutôt, il est vrai, au rôle prépondérant des oscillations légères et non à l'influence des variations brusques et de grande intensité ;

et surtout, nous admettons qu'il y a une étroite relation entre les recrudescences de la morbidité par fièvre typhoïde et les abaissements lents, continus et progressifs du niveau de la nappe souterraine. C'est dire qu'on peut fort bien appliquer aux faits observés à Lyon la formule exacte de Pettenkoffer : *La fièvre typhoïde monte comme la nappe souterraine descend.*

Ainsi s'explique cette prédominance de la maladie dans les parties basses de la ville, à la Guillotière et aux Brottaux surtout, où elle revient chaque année, à la même époque, avec une régularité que rendent évidente les chiffres de MM. Lacassagne et Teissier et les statistiques récentes du Bureau d'hygiène. N'avons-nous pas vu d'ailleurs que le sous-sol de ces quartiers reçoit constamment des souillures des fosses fixes non étanches, des puits absorbants, qu'il est mal drainé par des égouts insuffisants ? Ne savons-nous pas aussi qu'en certains points la nappe souterraine est très superficielle, qu'elle communique à de certains moments avec la surface du sol, quand par exemple à la suite de fortes pluies se forment ces « lônes » aux eaux croupissantes ? Aussi ce sous sol est-il presque constamment humide et par suite propice à la pullulation de germes, microbes spécifiques ou souillures banales, qui se conservent d'autant mieux qu'ils vivent à une température favorable, et surtout à l'abri de l'action destructive de la lumière solaire.

Il en résulte, pour conclure, que les oscillations de la nappe souterraine ont déjà pour effet de contribuer à rendre impures les eaux des puits de la rive gauche du Rhône et de Perrache. Ainsi se justifie la campagne entreprise par M. Gabriel Roux, depuis la création du

Bureau d'hygiène, contre l'usage fait de ces eaux par la population de ces quartiers. Mais cette action indirecte de la nappe et du sous-sol est-elle la seule qu'ils exercent vis-à-vis de la fièvre typhoïde ? Nous avons entrepris quelques recherches bactériologiques pour répondre à cette question. Tout en confirmant les données déjà acquises sur les dangers réels que présente la consommation de ces eaux, les résultats de nos analyses, que nous allons résumer un peu plus loin, nous ont fait voir la complexité de pareilles études. Il faut se souvenir en effet, dans ces questions d'épidémiologie, qu'à côté de la graine qui est le germe spécifique, il y a le terrain qui est l'organisme humain, et que la résistance de ce dernier peut être affaiblie, non seulement par le surmenage ou la misère, mais encore « par ces émanations banales qui s'élèvent de tout foyer putride » (Arnould). Aussi ne doit-on point rejeter de parti-pris les idées de Pettenkofer, et puisque sa loi se trouve applicable à Lyon, on en peut tirer de précieux enseignements prophylactiques, si toutefois on consent à ne point délaisser complètement « en étiologie typhoïde, le rôle du méphitisme tellurique si complètement oublié par les partisans de la contagion exclusive » (Kelsch).

CHAPITRE IV

Analyses d'eau. — Expérimentation.

Dans notre introduction, nous avons dit déjà quel était notre but, quand, sur les conseils et sous la direction de notre maître M. Gabriel Roux, nous avons entrepris de procéder à l'analyse de quelques eaux typhogènes. Sitôt qu'un cas de fièvre typhoïde était signalé au *Bureau d'hygiène* avec la mention « Eau de puits », nous nous transportions au domicile indiqué pour y prélever un échantillon de celle-ci. Pour le transport au laboratoire, nous nous sommes servi de tubes à essai d'assez grand diamètre, stérilisés au four Pasteur et soigneusement fermés à l'aide d'un tampon de ouate, recouvert lui-même d'un capuchon de papier qui a également passé au four. Au préalable, nous faisons couler l'eau de la pompe pendant dix à quinze minutes, suivant les préceptes classiques, et au moment même du puisage nous avons soin de maintenir le tube incliné sous le filet d'eau et non vertical,

pour le mettre à l'abri des germes atmosphériques. Quand cette petite opération était finie, nous refermions le tube avec le tampon de ouate tenu au bout des doigts, sans contact possible avec un objet quelconque. Enfin nous replaçions aussi le capuchon de papier tenu avec les mêmes précautions. Nous revenions immédiatement au laboratoire, en veillant à ce que l'eau n'atteigne jamais le tampon de ouate, et d'ailleurs nos ensemencements étaient faits un quart d'heure, au plus tard une demi-heure après la prise.

Comme milieu de culture, nous nous sommes servi de gélatine peptone. Cherchant tout d'abord à faire surtout des analyses qualitatives, dans 9 centimètres cubes de cette gélatine, liquéfiée tout d'abord au bain-marie, nous versions 11 gouttes d'acide phénique au 1/20, suivant les indications de Chantemesse et Widal. Puis, nous ensemencions 1 centimètre cube de l'eau à étudier, généralement diluée au 1/10 ou au 1/100. Nous versions enfin la gélatine dans des boîtes de Petri, où nous la laissions se solidifier, le *Bacillus coli* passant pour se développer plus facilement sur un milieu solide étalé en couche mince.

Mais nous avons pu nous apercevoir que « le procédé est assez infidèle, les solutions d'acide phénique perdant assez rapidement leur propriété empêchante » (G. Roux).

Le fait est que nous n'avons jamais eu le *Bacillus coli*, tandis que d'autres bactéries se sont développées en grand nombre, si bien qu'en somme nos recherches sont surtout des analyses quantitatives.

Nous n'avons jamais vu se développer de moisissures, ce qui prouve que nous avons pu éviter les germes de l'air, soit en puisant l'eau, soit en versant la gélatine des

tubes à essai dans les boîtes de Petri. Rarement enfin, et ceci peut-être à cause de l'acide phénique, nous avons eu des colonies liquéfiantes. D'ailleurs, sitôt qu'il s'en développait quelque une, nous pouvions en arrêter la végétation par le procédé suivant que nous recommanda M. G. Roux : nous aspirions avec une pipette la gélatine déjà liquéfiée, et nous versions, avec une autre pipette, dans l'espèce de cupule formée au sein de la gélatine normale, une goutte de stérésol du Dr Berlioz, laquelle en se solidifiant arrêtait les dégâts.

I. — Analyses d'eaux de puits.

A. — Puits en rapport avec des cas de fièvre typhoïde

Analyse n° 1. — 20 juin. — Nappe basse. Rue Sébastien-Gryphe, 26. 1 cas, mortel. Logement insalubre : une seule pièce servant de cuisine, salle à manger et chambre à coucher pour trois personnes. La malade était une jeune fille faisant un usage exclusif de l'eau du puits. Fosses d'aisances voisines de ce puits.

Nombre de bactéries . . . 1.500 au cent. cube.

Pas de bactérie pathogène.

Analyse n° 2. — 5 octobre. — Nappe basse. Missions africaines, 150, cours Gambetta. 4 cas, dont 1 mortel. Maison bien tenue, mais vieille et humide. Puits situé sous la cuisine ; son eau sert de boisson à tout le personnel. Elle est très fraîche.

Nombre de bactéries . . . 1.324 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène ; mais le 8 octobre, développement de cinq colonies de *Bacillus termo*, dont on a arrêté la végétation à l'aide du stérésol.

Analyse n° 3. — 9 octobre. — Nappe légèrement exhaussée. 21, rue Moncey. 1 cas, guérison. Maison assez propre ; nombreux garnis habités par une population nomade. Puits contigu aux fosses d'aisances ; son eau, limpide et fraîche, ne sert pas de boisson, en

général. Le malade, que nous avons vu salle Saint-Elisabeth, dans le service de M. le professeur Lépine, confesse en avoir fait un usage constant.

Nombre de bactéries . . . 8.675 au cent. cube

14 octobre. — On voit apparaître quatre colonies à bords irréguliers et dentelés, fortement réfringentes, bleutées et translucides par transparence. A cause de leurs caractères éberthiformes, on pratique des ensemencements sur divers milieux.

1° Bouillon (étuve Roux à 35 degrés). — Addition de V gouttes d'acide phénique. — Le 15 octobre, trouble profond de ce bouillon, qui dégage une odeur putride et fade.

2° Gélatine. — Ensemencement en strie le 14 octobre. — Le 15, enduit blanc, saillant le long de la strie. — Le 16, même enduit à bords festonnés, se terminant en massue. Toute la strie est envahie. — Le 20, développement dans la profondeur d'une espèce de voile trouble séparant en deux la gélatine normale. — Le 24, même état. Le tube est revu le 15 novembre : pas de modification.

4° Pomme de terre. — Ensemencement le 15 octobre. — Le 16, développement. — Le 20, colonie blanche, en masse, sans caractère net. Gardée jusqu'au 15 novembre : pas de changement.

5° Bouillon lactosé au tournesol. — On prélève une parcelle de la colonie développée en strie sur la gélatine en plaque (21 octobre). — Une partie est ensemencée dans du bouillon ordinaire, l'autre dans du bouillon lactosé bleui au tournesol.

Le 22, trouble du bouillon ordinaire, qui dégage une forte odeur putride. Le bouillon lactosé est resté bleu.

Le 23, le bouillon lactosé semble devenir plus foncé.

Le 24, même remarque. M. G. Roux nous dit que nous n'avons pas eu affaire à un *Bacillus coli*.

Analyse n° 4. — 5 novembre 1895. — Eau du même puits, prise un jour de crue (+ 2^m50 au pont Morand). L'eau est légèrement trouble.

Nombre de bactéries . . . 1.105 au cent. cube.

Le 18 novembre apparaît sur la gélatine, une colonie éberthiforme semblable à celles observées lors de la première analyse. On l'ensemence :

1° Sur gélatine en plaque. — Développement assez rapide d'une colonie en strie blanche, opaque, à bords festonnés ;

2° Sur pomme de terre. — Rien ne s'est développé, même au 1^{er} décembre :

3° Dans du bouillon phéniqué (Étuve E. Roux, à 36 degrés). Le bouillon n'a été troublé que le quatrième jour. Nous pensons n'avoir pas eu affaire à du *B. coli*.

Nous insistons sur cette analyse qui montre une différence de la richesse microbienne à la suite de dénivellations nettes.

Analyse n° 5. — 16 octobre 1895. — Nappe basse, temps froid, 98, rue de Sèze. — 1 cas, guérison. Jeune homme, travaillant douze heures par jour. — Maison et logement assez propres. Puits contigu aux fosses d'aisances qui, nous a-t-on dit, n'ont pas été vidées depuis fort longtemps. Le malade a fait tout l'été usage de cette eau qui est très fraîche.

Nombre de bactéries. 2.225 au cent. cube.

Quelques colonies de *B. termo*. Point de bac. pathogène.

Analyse n° 6. — 18 octobre 1895. — Puits de la place du Change, derrière le temple protestant (V^e arrondissement), alimenté par une source venant du coteau des Minimes. A propos de deux cas survenus 8, rue de Gadagne ; le mari (25 ans) et la femme (23 ans), sont tombés malades le même jour ; revus par nous à Saint-Pothin, dans le service de M. le professeur Bard ; forme grave, guérison. Ont déclaré se servir de l'eau du puits de la place du Change. N'habitent Lyon que depuis un an, demeureraient auparavant à la campagne, dans le département de l'Ain. Comme logement, une seule pièce, bien tenue ; mais ils l'occupent continuellement, car comme beaucoup d'ouvriers lyonnais, ils peuvent travailler chez eux. Cette chambre prend jour par une fenêtre unique, sur une cour humide, pas très propre, trop étroite et bordée de murs trop élevés pour qu'y pénètrent jamais les rayons du soleil. Fosses d'aisances communes à plusieurs locataires ; du siège, que ne ferme aucun couvercle, se dégagent souvent en été de mauvaises odeurs, partant des gaz qui peuvent bien être chargés de germes. Un mois auparavant, un cas de fièvre typhoïde avait déjà été signalé dans la maison voisine, au n° 10 de cette

même rue de Gadagne. Tels sont les résultats de l'enquête à laquelle nous nous sommes livré nous-même.

Nombre de bactéries 207 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène.

Analyse n° 7. — 22 octobre 1895. — Nappelégèrement surélevée, 11, rue Paul-Bert. Maison et logement très sales. Le malade qui a été transporté à l'Hôtel-Dieu, habitait avec deux autres jeunes gens une même chambre étroite et mal tenue. Fosses d'aisances, très mal entretenues, contiguës au puits.

Nombre de bactéries. 2.400 au cent. cube.

Plusieurs colonies de *B. termo*. Pas de bac. pathogène.

Analyse n° 8. — 12 octobre 1895. — [Nappe surélevée légèrement; après des pluies de deux à trois jours, rue d'Enghien, 13 (II^e arrondissement). 1 cas, jeune fille de seize ans, en voie de guérison. Très belle maison. Mais la malade, qui est la fille du concierge, habite avec sa grand'mère dans une chambre placée au-dessus de la loge, ayant à peine 1 m. 60 de haut. Le jour vient par une sorte de lucarne, ayant à peu près 70 centimètres de haut, et s'ouvrant sur un porche spacieux, il est vrai, et bien aéré. Le puits et les fosses d'aisances sont contigus; mais ils ont été refaits à neuf il y a peu de temps.

Nombre de bactéries 230 au cent. cube.

2 colonies de *B. termo*. Pas de bacille pathogène.

Analyse n° 9. — 12 octobre 1895. — Nappelégèrement surélevée, rue Dumoulin, 43. 1 cas, pas de détails sur l'évolution. Maison propre, logement bien tenu dont la fenêtre ouvre sur un petit jardin. La malade confesse avoir bu beaucoup d'eaux gazeuses et de boissons rafraîchies à la glace. Puits et fosses d'aisances sont contigus.

Nombre de bactéries. 1.015 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène.

Analyse n° 10. — 23 octobre 1895. — Même remarque pour la nappe souterraine, rue Louis 6. 1 cas, sans renseignements sur l'évolution. Maison propre et logement bien tenu, dans un quartier sain (Montchat). Toutefois, presque en même temps sont signalés 4 ou 5 cas, chez des habitants du cours Henri, où aboutit

la rue Louis. Le puits, dont la fosse d'aisances est assez rapprochée sans lui être contiguë, donne une eau limpide et fraîche dont les habitants de l'immeuble se servent comme boisson.

Nombre de bactéries, 1.980 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène.

Analyse n° 11. — 24 octobre 1895. — Nappe basse, 44, rue Franklin. 1 cas, jeune garçon de quatorze ans. Maison propre, appartement bien tenu. Les locataires font généralement usage de l'eau du puits, qui, ici, est à au moins 10 mètres des fosses d'aisances.

Nombre de bactéries. 1,815 au cent. cube.

4 colonies de *B. termo*. Pas de bacille pathogène.

Analyse n° 12. — 25 octobre 1895. — Nappe basse, chemin des Sables, 4 (Montchat). 1 cas, guérison. Maison propre. Pas de renseignements sur les fosses d'aisances. Consommation habituelle d'eau de puits.

Nombre de bactéries 2.225 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène.

Analyse n° 13. — 30 octobre 1895. — Nappe basse, rue Beson-Basse, 21. 1 cas, guérison. Toujours à Montchat, où semble régner une petite épidémie. Dans ce quartier, il y a de nombreux jardins où à cette époque de l'année on répand pas mal de fumier. Maison propre. Fosses voisines du puits.

Nombre de bactéries 950 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène, mais du *B. termo*.

Analyse n° 14. — 4 novembre 1895. — Nappe élevée. Cours Henri, n° 1 (Montchat). Continuation de la petite épidémie.

Pas de renseignement précis sur le puits, dont l'eau a été apportée en notre absence au laboratoire.

Deuxensemencements sont faits sur gélatine, l'un d'une solution au 1/10, l'autre d'une solution au 1/100. Le 10, liquéfaction à peu près complète qu'on ne peut songer à arrêter avec le stérésol.

Analyse n° 15. — 20 novembre 1895. — Après une forte crue au début du mois, la nappe est revenue à son niveau normal. — Cours du Midi, 34. — Un cas, sans renseignement précis. Nous

avons pu savoir toutefois qu'il s'agissait d'un mécanicien du P.-L.-M., qui a pu contracter sa maladie en voyageant.

Nombre de bactéries . . . 200 au cent. cube.

Pas de bacille pathogène.

B. — PUIITS SANS RAPPORT AVEC DES CAS DE FIÈVRE TYPHOÏDE.

Analyse n° 16. — 8 octobre 1895. — Nappe basse, rue Passet, 3. Maison très propre. Aucun locataire ne se sert de l'eau du puits, qui a été nettoyé il y a deux ou trois ans et qui est éloigné d'environ 8 mètres des fosses d'aisances.

Nombre de bactéries. . . . 160 au cent. cube.

Pas de bactérie pathogène ; mais le 5 novembre, développement de 5 colonies de *B. termo* (solution au 1/10), dont on arrête la végétation à l'aide du stérésol.

Analyse n° 17. — 8 novembre 1895. — La nappe, qui vient d'être très haute, est en train de baisser rapidement. L'eau que nous puisons, cours du Midi, 36, est très limpide ; passe pour excellente.

Nombre de bactéries. . . . 25 au cent. cube.

Un premier fait découle de ces analyses : c'est que 10 sur 15 des eaux typhogènes se rangent parmi les eaux médiocres, et que toutes sont plus chargées de microbes que les eaux auxquelles la maladie n'a point été imputée. Nous voulons aussi attirer l'attention sur les analyses numéros 3 et 4, où l'eau du puits de la rue Moncey était plus riche en bactéries quand la nappe était basse.

Enfin, pour l'analyse numéro 6, les 2 cas de la rue de Gadagne sont peut-être attribuables à un air pestilentiel et vicié.

II. Analyses différentes d'eau de la Compagnie.

En regard de ces analyses d'eau de puits, nous plaçons des analyses d'eau de la Compagnie, faites de temps à autre, simultanément avec nos autres recherches, pour avoir en quelque sorte des termes de comparaison.

Analyse n° 18. — 20 juin 1895. — Borne-fontaine de la rue Sébastien-Gryphe.

Nombre de bactéries. . . . 60 au cent. cube.

20 colonies liquéfiantes.

Analyse n° 19. — 2 novembre 1895. — Laboratoire du Bureau d'hygiène. Analyse faite deux jours avant une crue du Rhône.

Nombre de bactéries. . . . 70 au cent. cube.

Le développement de 3 colonies liquéfiantes a été arrêté à l'aide du stérésol.

Analyse n° 20. — 4 novembre 1895. — Eau prise au même robinet que pour l'analyse 19, mais pendant une crue du Rhône.

Nombre de bactéries. . . . 95 au cent. cube.

Analyse n° 21. — 4 novembre 1895. — Eau prise au robinet du corridor Scrive (Ecole de Santé militaire) toujours au début de la crue.

Nombre de bactéries. . . . 75 au cent. cube.

Analyse n° 22. — 16 novembre 1896. — Eau puisée à l'usine de Saint-Clair; dans le réservoir n° 1. Niveau bas du Rhône.

Nombre de bactéries. . . . 7 au cent. cube.

III. Expérimentation sur les animaux.

En présence des résultats auxquels avaient abouti nos analyses d'eaux très certainement typhogènes, et dans lesquelles le *Bacillus coli* n'avait point été décelé, nous

avons songé à inoculer à des cobayes quelques-uns des produits de culture de ces eaux ; en particulier, nous nous sommes constamment servi de gélatine liquéfiée après ensemencement de l'eau soumise à l'étude. Nous ne nous dissimulons point les objections que soulèvent les données de ces nouvelles expériences, et nous savons bien que le dernier mot est loin d'être dit sur cette question de la fièvre typhoïde produite expérimentalement chez les animaux. Mais, comme nous avons observé quelques faits semblables à ceux qu'ont décrits dans leurs mémoires Sanarelli d'une part, G. Roux et Rodet de l'autre, nous avons cru bon de noter ici, en quelques lignes, les résultats de ces recherches.

Cobaye n° 1. — 11 novembre 1895. — Injection dans le péritoine d'1 centimètre cube de gélatine liquéfiée, ayant servi à l'analyse de l'eau des Ardillats. Dans cette commune, depuis trois ou quatre ans, la fièvre typhoïde revient régulièrement en août et septembre, au moment où la nappe souterraine est basse, nous a dit un notable de l'endroit, dont l'opinion n'a certes point été influencée par des préférences doctrinales.

L'analyse faite par M. le Dr G. Roux, a décelé un très grand nombre de bactéries, mais pas de *B. coli*.

Poids du cobaye, 580 grammes.

Température avant la piqure, 38 degrés, le soir, 36°5.

12 novembre. — Mort le lendemain, à 10 heures du matin.

Autopsie. — Ventre ballonné. Nombreux exsudats purulents dans le péritoine, principalement autour du foie, établissant des adhérences entre le foie et l'estomac et entre celui-ci et la rate.

Rate grosse et congestionnée.

Estomac gonflé, très hyperémié ; les vaisseaux superficiels se dessinent nettement à sa surface.

Intestin rempli de gaz, très hyperémié ; à l'ouverture, coloration

violacée de toute la muqueuse. Autour de la valvule iléo-cæcale, dans les premières portions du gros intestin, on aperçoit huit à dix plaques de Peyer, plus grosses et plus rouges que celles qui les environnent. Pas trace de desquamation ni d'hémorragie.

De la sérosité péritonéale est recueillie à l'aide d'une pipette. On ensemece :

A.—V gouttes dans le bouillon porté à l'étuve à 10 h. 1/2 du matin. Le lendemain, trouble profond ; odeur putride tellement forte qu'on doit le jeter.

B.—V gouttes également, diluées dans 9 centimètres cubes d'eau distillée. Puis 1 centimètre cube du mélange est ensemené sur gélatine en plaque. Celle-ci est liquéfiée totalement le 14 novembre.

[*Cobaye n° 2.* — 14 novembre. — Injection d'1/2 centimètre cube de gélatine liquéfiée par la sérosité péritonéale du cobaye n° 1.

Poids = 740 grammes.

Température. — Avant l'injection : 39°4. Le 15 au matin, 37°2.

Mort dans la matinée. Autopsie à 2 heures. Ventre fortement ballonné. A l'ouverture, nombreux exsudats péritonéaux, abondants autour du foie et des reins, établissant de très fortes adhérences entre l'estomac et le foie.

Rate considérablement hypertrophiée et congestionnée.

Estomac très hyperémié, rempli de gaz.

Intestin congestionné ; muqueuse très rouge. A l'ouverture plaques de Peyer très grosses, nombreuses, très vascularisées, abondantes, surtout auprès de la valvule iléo-cæcale. Pas d'ulcération.

Cobaye n° 3. — 12 novembre 1895. — Injection intra-péritonéale d'1/4 de centimètre cube de la gélatine liquéfiée par l'eau des Ardillats.

Poids = 560 grammes le 12 novembre.

A survécu, mais a présenté une réaction indiquée par MM. Rodet et G. Roux dans leur mémoire de la Société de biologie et consistant dans une élévation de température les premiers jours. Voici le tableau de ces températures :

	MATIN	SOIR	
12 novembre . . . »		{ 39°7 40°0	{ avant la piqûre. après —
13 — . . .	40°0	39°5	
14 — . . .	40°0	39°6	
15 — . . .	39°3	39°4	
16 — . . .	39°2	39°6	

A partir de ce jour et jusqu'au 23 novembre, la température oscille entre 39 degrés et 39°3.

Poids = 620 grammes, le 23 novembre. L'augmentation est due à ce que l'animal en expérience était une femelle et qu'elle est devenue pleine.

Cobaye n° 4. — 12 novembre 1895. — Piqué à la cuisse gauche, sous la peau, avec la même gélatine (3/4 de centimètre cube). Même observation que pour le précédent : les températures du 12 au 15 novembre varient entre 40 degrés et 40°5. Du 15 au 23, elles oscillent entre 39 degrés et 39°5.

Poids = 590 grammes le 12 ; 590 grammes encore le 23.

Cobaye n° 5. — 14 novembre 1895. — Injection intra-péritonéale de 3/4 de centimètre cube de gélatine liquéfiée par l'eau de Brindas ; eau typhogène, dans laquelle on n'a point trouvé de *B. coli*.

Poids = 825 grammes.

Température : Avant l'opération = 39°2. Le lendemain matin = 37°2.

Mort dans la matinée du 15 novembre.

Autopsie. — Ventre météorisé ; à l'ouverture, abondante sérosité péritonéale, mais pas d'exsudats.

Estomac distendu par des gaz, mais pas d'hyperémie de ses parois.

Rate fortement congestionnée, mais non hypertrophiée.

Gros intestin distendu par des gaz ; muqueuse hyperémiée, d'une couleur rouge très vive. Congestion des plaques de Peyer dans les premières portions du gros intestin, surtout auprès de la valvule iléo-cæcale. Sur la muqueuse de l'intestin grêle se

dessinent de nombreux petits vaisseaux d'un beau rouge; on aperçoit quelques plaques de Peyer, sans hypertrophie, ni congestion.

Cobaye n° 6. — 14 novembre 1895. — Injection intra-péritonéale d'1/2 centimètre cube de gélatine liquéfiée par de l'eau de Mornant, typhogène, dans laquelle n'a pas été trouvé le *B. coli*. Odeur très fétide de cette gélatine.

Poids = 820 grammes. Température = 39°3 le 14 au soir. Le 15 au matin le cobaye est trouvé couché sur le flanc, poussant de petits cris plaintifs. Mort dans la matinée.

A l'autopsie, ventre ballonné; teinte hortensia du péritoine pariétal; pas d'exsudats, mais sérosité abondante.

Congestion des parois de l'estomac, que distendent des gaz; rate un peu hypertrophiée, de couleur très violacée.

Hyperémie intense de toute la muqueuse intestinale; matières fécales abondantes et diarrhéiques; sur la muqueuse du cæcum et des premières portions du côlon, plaques de Peyer nombreuses, très grosses, très vascularisées. A la loupe, traces d'ulcération.

En somme, sur ces 6 cobayes, 4 sont morts très vite, dans les dix-huit heures qui ont suivi l'inoculation. 2 d'entre eux cependant avaient reçu des doses fractionnées de liquide, le n° 5, 3/4 de centimètre cube, le n° 6, 1/2 centimètre cube. En outre, les lésions constatées à l'autopsie (exsudats péritonéaux, hyperémie et congestion des viscères, distension de l'estomac par les gaz, riche vascularisation des plaques de Peyer) sont signalées par les différents auteurs qui se sont occupés de la fièvre typhoïde expérimentale comme des signes d'une réelle valeur.

Voici maintenant l'observation d'un cobaye auquel a été injectée une eau à laquelle a été attribué un cas de fièvre typhoïde remontant à six semaines.

Cobaye n° 7. — 24 novembre 1895. — Injection intra-péritonéale d'1 centimètre cube de gélatine liquéfiée par cette eau.

L'injection a été faite à 10 heures du matin. Température = 39°3. Le soir, à 4 heures, nous trouvons le cobaye faisant le gros dos, poussant de petits cris plaintifs; ventre météorisé; forte diarrhée; ne mange point. Température = 39°3.

25 novembre. — Même état; diarrhée continue, mais le ventre est plus souple; pas d'appétit. Température = 37 degrés le matin, 38 degrés le soir. Cet abaissement de température nous fait craindre la mort.

26 novembre. — Amélioration; le cobaye mange, n'a plus de diarrhée. La température remonte: 39°8 le matin, 40°5 le soir.

A partir de ce jour, l'amélioration continue et aujourd'hui (2 décembre) l'animal se porte très bien.

Poids: le 24 novembre, 580 grammes. Le 1^{er} décembre, 510 grammes.

Cette observation est intéressante, l'animal en expérience ayant eu, en somme, une sorte de fébricule bien nette. Voici maintenant les observations de deux cobayes inoculés avec des produits provenant d'eaux non typhogènes.

Cobaye n° 8. — 15 novembre 1895. — Injection intra-péritonéale d'1 centimètre cube de gélatine liquéfiée par l'eau d'un puits de l'hospice de la Charité, non typhogène. Poids = 705 grammes le 15, 720 grammes le 23.

L'état général a toujours été bon; même le premier jour, l'animal a eu constamment de l'appétit. La température, du 15 au 23 novembre, a oscillé entre 39°3 et 39°5, sauf le 17 où elle a atteint 40°2 le matin et 40°1 le soir.

Cobaye n° 9. — 15 novembre 1895. — Injection intra-péritonéale d'1 centimètre cube de gélatine liquéfiée par l'eau du réfectoire de l'hospice de la Charité, non typhogène.

Le 16 novembre, un peu d'inappétence; mais pas de diarrhée.

Depuis, bon état général. La température a oscillé entre 39°2 et 39°7, sauf le 19 où elle a atteint 40°4 le matin et 40°3 le soir.

Poids = 545 grammes le 15, 550 grammes le 23.

On peut voir que ces deux animaux ont présenté une légère réaction après l'inoculation. Mais leur état général a toujours été bon et surtout, à l'encontre du cobaye n° 7, ils ont augmenté de poids après la piqûre.

De ces expériences nous ne voulons retenir qu'un fait : des eaux auxquelles on a attribué des cas de fièvre typhoïde et dans lesquelles n'a été trouvé ni le *B. d'Eberth* ni le *B. coli* n'étaient pas exemptes de danger, puisque des produits de culture dans lesquels on les avaitensemencées ont déterminé promptement la mort des cobayes auxquels on les a inoculés, en petite quantité pourtant.

IV. — Analyses des eaux de puits tubés.

Ces analyses ont été faites par M. le médecin major Boisson, répétiteur à l'Ecole du service de Santé militaire, chef du laboratoire de bactériologie, qui a bien voulu nous les communiquer, et nous autoriser à les publier ici.

A. — ÉTUDE SUR L'EAU DES PUIITS TUBÉS DE LA NOUVELLE ÉCOLE DE SANTÉ MILITAIRE

I. Dans le courant du mois de juillet 1894, deux puits tubés parallèles, d'une profondeur de 18 mètres et distants l'un de l'autre de 50 centimètres, ont été creusés dans le hall de la chambre des machines de la nouvelle Ecole du service de santé militaire.

La rencontre d'une couche rocheuse a empêché de pousser le

forage plus profondément. Tout ce qui se trouve au-dessus de cette couche imperméable et infranchissable est constitué par des alluvions du Rhône et une couche de gravier très épaisse apportée il y a quelques années pour niveler le terrain.

Les eaux fournies par les puits tubés appartiennent donc à la nappe souterraine superficielle.

Une première analyse faite dans le courant du mois d'août 1894, dès le début de leur mise en usage pour l'approvisionnement des machines à vapeur, a donné :

Bactériométrie. . . 57.500 bactéries au cent. cube.

Espèces pathogènes : Coli-bacille.

Conclusion : Eau impure et dangereuse, totalement impropre à l'alimentation.

II. Pendant le mois de septembre, après un débit considérable, une seconde analyse est effectuée. Les résultats sont les suivants :

Bactériométrie . . . 7.500 bactéries au cent. cube.

Espèces pathogènes : Coli-bacille.

III. Vers la fin d'octobre 1894, une troisième analyse est exécutée. Elle donne :

Bactériométrie. . . . 792 bactéries au cent. cube.

Espèces pathogènes. Coli-bacille.

Conclusion : La présence constante du *B. coli* fait considérer cette eau comme dangereuse.

IV. Pendant le mois de décembre, après une crue importante du Rhône, on procède à une quatrième analyse qualitative, qui donne les résultats suivants :

L'eau des puits tubés ne contient plus de coli-bacille et s'améliore progressivement, au point de vue de la teneur numérique des bactéries et aussi par la disparition des espèces pathogènes.

V. Le 1^{er} avril 1895, après une crue exceptionnelle du Rhône, on procède à une cinquième analyse. Les résultats obtenus sont :

Bactériométrie . . . 500 bactéries au cent. cube.

Espèce pathogène . . Néant.

Conclusions : 1^o L'eau des puits tubés ne contient plus de bactéries pathogènes.

2^o La teneur bactériométrique diminue progressivement, au

point qu'on peut actuellement la ranger parmi les eaux dites pures.

3° Il semble que les variations de niveau des eaux du Rhône n'exercent aucune influence sur sa composition bactériologique, ni même sur ses caractères physiques (limpidité parfaite).

En résumé, depuis le mois de juillet 1894, époque du forage des puits, c'est à-dire dans un espace de dix mois, cette eau primitivement très souillée et qui contenait un coli-bacille virulent, s'est améliorée de la façon la plus nette au double point de vue de sa teneur numérique en bactéries et des espèces pathogènes.

Il semble plausible d'attribuer ce changement si favorable au débit considérable et constant, qui s'effectue depuis l'occupation de l'Ecole et dont le résultat est de lessiver les terrains qu'elle traverse et qui étaient primitivement très souillés.

VI. Après la période des vacances de 1895 la veille même de la rentrée, c'est-à-dire le 30 octobre 1895, une sixième analyse est effectuée.

Bactériométrie . . . 4 bactéries au cent. cube.

Espèce pathogène . . Néant.

Conclusion : L'eau des puits tubés, qui s'était améliorée pendant le printemps et l'été de 1895, au point d'être considérée comme une eau pure, a continué à conserver cette pureté, malgré un débit très restreint pendant une période de trois mois.

Le débit journalier pendant la présence des élèves est estimé en moyenne à 50 mètres cubes. Il a été réduit pendant les vacances à environ 20 mètres cubes.

B. — ANALYSE DE L'EAU DU Puits DE LA COUR DE L'HÔPITAL MILITAIRE DES GENETTES

I. Ce puits, situé dans la cour ouest de l'hôpital a été creusé à une époque déjà ancienne. Il a une profondeur de 8 mètres environ. Ses parois sont murées et cimentées. Il se trouve à proximité des bâtiments de la buanderie.

Le 16 septembre 1894, au moment du prélèvement des échantillons, il présentait une hauteur de 2 mètres d'eau.

Le puisage des échantillons, en l'absence de pompe, a été fait à l'aide d'une ficelle par laquelle les flacons étaient descendus. Les précautions de rigueur pour ce genre de prélèvement ont été strictement prises. La récolte de l'eau a été faite à 9 heures 35 du matin, lesensemencements opérés à 9 heures 40. La température de l'eau à ce moment était exactement de 15 degrés. Elle paraît limpide et sans odeur.

L'analyse a comporté deux opérations : 1° Bactériométrie ; 2° Recherche des bactéries pathogènes.

Bactériométrie. — Cette recherche a été faite avec des flacons d'Erlemayer, à fond plat, garnis d'une mince couche de gélatine,ensemencés avec des dilutions à 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000 dans l'eau stérilisée.

Le 23 septembre, les flacons à 1/10 et 1/1000 sont en pleine liquéfaction. C'est sur l'observation de ce jour, et sur celle du 22 septembre que portent les dernières numérations. La numération totale, résultat des moyennes prises sur les quatre flacons, accuse 780 bactéries au centimètre cube.

L'eau du puits de l'hôpital Desgenettes peut donc, au point de vue du nombre des bactéries, être rangée dans les eaux médiocres.

Recherche des bactéries pathogènes. — Elle a été faite par la méthode des bouillons phéniqués placés à l'étuve à 45 degrés. Trois tubes ont étéensemencés : un à V gouttes ; un à X gouttes ; un à XV gouttes. Les deux tubes à X et XV gouttes sont troublés en vingt-quatre heures ; celui de V gouttes ne l'est qu'après quarante-huit heures. C'est le tube à X gouttes qui a été le point de départ des recherches ultérieures.

Trois passages successifs dans le bouillon phéniqué sont fertiles. Avec le troisième passage, on ensemence un bouillon simple dans lequel un trouble intense se manifeste rapidement. Le bouillon est uniformément trouble avec quelques flocons ; dépôt abondant dans le fond du tube ; aspect verdâtre ; voile peu épais, hyalin à la surface ; odeur de putréfaction.

A l'examen microscopique, on distingue deux éléments : 1° Un microcoque gros, ou en diplocoque, ou en courtes chaînettes

immobiles ; 2° des bacilles trapus, mobiles, la plupart en chaînettes.

D'après les caractères des cultures obtenues sur les différents milieux, après séparation, le premier élément semble être le *Micrococcus radiatus* de Flügge, espèce saprophyte vulgaire ; le second est un bacille dont tous les caractères se rapportent au *Bacillus putridus fluorescens* de Flügge.

Conclusion : L'eau du puits de l'hôpital Desgenettes ne contient pas de bacilles pathogènes. Toutefois, en raison du chiffre assez élevé de microorganismes qu'elle comporte, il y a lieu de la ranger dans la catégorie des eaux médiocres.

II. — Deuxième analyse. — Au printemps de 1895, l'eau de ce puits sert à alimenter une étuve récemment construite à l'hôpital, sur les indications de M. le médecin-major Berthier. Il devenait donc intéressant de chercher sa richesse en microbes, à la suite de sa mise en usage.

L'eau a été recueillie au tuyau d'alimentation du premier bassin de la buanderie, le 25 mai 1895, à 10 h. 1/4 du matin.

Température de l'eau au moment de la prise : 12 degrés. L'ensemencement a été opéré le même jour à 10 h. 35, la température de l'eau étant de 16 degrés.

Résultat : 446 bactéries au centimètre cube. Pas d'espèce pathogène.

III. — L'eau a été recueillie au robinet d'alimentation du premier bassin de la buanderie, le 25 mai 1895, à 10 h. 20 du matin. Température de l'eau au moment de la prise : 12 degrés.

L'ensemencement sur les divers milieux a été opéré le même jour à 10 h. 35. Température de l'eau à ce moment : 18 degrés.

Résultat : 180 bactéries au centimètre cube. Pas d'espèce pathogène.

Conclusion : eau très pure.

Nota. — La pompe à vapeur de la buanderie fonctionne de 6 heures du matin à 6 heures du soir en été. Dans ces douze heures le volume d'eau débité atteint le chiffre de 180 mètres cubes.

Si nous avons publié les résultats des analyses de

M. le médecin-major Boisson, c'est qu'ils étaient intéressants à divers titres.

D'abord, ils nous montrent que le débit, dans les deux cas, a produit la lixivation du sous-sol et que, par suite, ce terrain s'est tassé, que le colmatage s'en est fait et qu'on a obtenu ainsi un excellent filtre naturel.

Au point de vue plus spécial qui nous occupe, nous voulons retenir surtout les données des premières analyses des puits tubés. Nous y voyons le degré de souillure du sous-sol lyonnais, sur la rive gauche du Rhône. Car, si l'eau des puits de l'École de santé est pure aujourd'hui, c'est bien aussi un peu parce que, d'après le mode de construction de ces puits, elle est mise à l'abri de toute contamination nouvelle. Il n'en est malheureusement pas de même de la plupart des puits ordinaires de ces quartiers, puits qui n'ont même pas, comme celui de l'hôpital militaire Desgenettes, le privilège d'être cimentés, mais qui ont l'inconvénient d'être presque toujours contigus à des fosses d'aisances trop souvent mal entretenues. C'est bien là, nous persistons à le croire, qu'est le danger auquel il faut tout d'abord remédier.

CHAPITRE V

Résumé. — Un mot de prophylaxie.

« L'analyse qualitative, a écrit M. Gabriel Roux dans son *Précis d'analyse microbiologique des eaux*, est indispensable pour la sérieuse appréciation de la valeur d'une eau, tant au point de vue de sa potabilité générale que de son pouvoir infectieux possible ; les procédés qu'elle emploie demandent à être perfectionnés et appellent toute la sollicitude du bactériologue. » Quant à l'analyse quantitative, le même auteur ajoute « qu'elle nous fournit déjà de précieuses indications qui ne demandent qu'à être sagement et consciencieusement interprétées ».

Si nous ne nous étions pas souvenu de ces paroles de notre maître, et si nous n'avions pas reçu ses encouragements personnels, nous aurions peut-être abandonné des recherches dont les résultats avaient tout d'abord attiédi notre enthousiasme et notre ardeur de néophyte.

Notre insuccès dans la recherche du *Bacillus coli* peut tenir à plusieurs causes : ou bien ce bacille n'existait

réellement pas dans les eaux analysées et la maladie avait une tout autre origine.

Ou bien ce même bacille n'existait plus dans ces eaux, et n'y aurait laissé que la toxine typhique, dont l'isolement réclame l'analyse chimique. Cette seconde hypothèse demanderait de nombreuses recherches expérimentales, et malgré les résultats positifs obtenus sur des cobayes avec les bouillons de cultures des eaux des Ardillats, de Brindas et de Mornant, nous ne saurions-nous prononcer.

Ou bien enfin, le microorganisme de la fièvre typhoïde n'a pu, en raison de son peu d'abondance ou de l'imperfection des méthodes, être décelé. Comme nous nous sommes constamment servi du même procédé, ou à peu près, nous reconnaissons toute la valeur de cette objection. A ce sujet même, le 16 novembre dernier, notre excellent ami, le Dr Remlinger, attaché au laboratoire de microbiologie du Val-de-Grâce, nous écrivait qu'il avait fait l'année dernière l'analyse de 2 à 300 échantillons d'eau. Presque toujours le motif de l'analyse était une épidémie de fièvre typhoïde ou de troubles gastro-intestinaux. Jamais le bacille d'Eberth n'a été trouvé, mais par contre le *Bacillus coli* a été rencontré assez souvent. Le procédé employé était celui de Vincent (bouillons phéniqués et étuve à 41°5).

D'ailleurs bien des auteurs ont dû avoir également des séries malheureuses, si l'on en juge par les nombreux procédés publiés chaque jour et vantés par ceux qui les préconisent comme devant permettre au *Bacillus coli* seul de se développer, s'il est dans l'eau soumise à l'analyse (Grimbert et Choquet, Eisner).

Faut-il enfin, avant de terminer, nous souvenir encore de ce qu'écrivait Miquel à propos du bacille d'Eberth ? « La spécificité d'action de ce bacille, dit le savant micrographe de Montsouris, me surprendrait avec d'autant plus de raison qu'il est rare de rencontrer une espèce qui ait le privilège d'exercer une fonction zymogène déterminée. Plus on avance dans l'étude des infiniment petits et plus on constate que les fonctions attribuées autrefois à une espèce unique sont dévolues à une foule d'espèces microscopiques, qui n'ont souvent entre elles aucune parenté morphologique. » Migula d'ailleurs a déjà insisté, en 1890, sur l'importance qu'on devait attacher au « nombre des espèces contenues dans 1 centimètre cube pour l'appréciation biologique d'une eau potable ». Il était peut-être bon, en présence des résultats auxquels nous ont conduit quelques expériences sur les animaux, de rappeler ces opinions qui demandent à être contrôlées par de nouvelles recherches de médecine expérimentale.

Quoi qu'il en soit de toutes ces interprétations doctrinales, nos résultats, si faibles soient-ils, peuvent pour leur modeste part contribuer à l'œuvre d'assainissement entreprise dans la cité lyonnaise. Les eaux des puits, renfermant toutes de 1000 à 10.000 bactéries par centimètre cube, rentrentaient, dans le tableau publié par Miquel, parmi les eaux médiocres. Il y a donc lieu de continuer à réclamer la fermeture de ces puits. Que si on en laisse forer de nouveaux, il importe de veiller tout au moins à ce qu'ils ne soient pas contigus aux fosses d'aisances, ce qui est encore le cas — nous avons pu le constater — dans des habitations ouvrières d'édification récente.

A ce sujet, il est bon de rappeler que bien des auteurs

n'oublent point le rôle joué par l'insalubrité des logements, par l'encombrement, dans la genèse des maladies contagieuses, aussi bien de la fièvre typhoïde que des autres. Il y aurait peut-être lieu de s'inspirer de l'exemple de certaines villes qui ont entrepris la création d'habitations ouvrières à bon marché, construites avec un réel souci des règles de l'hygiène pratique. On a souvent parlé de Mulhouse, qui a vu sa mortalité générale décroître après un essai de ce genre. Personnellement, nous avons pu en apprécier les heureux résultats, à bien des points de vue, dans les usines de Marnaval, près de l'industrielle petite ville de Saint-Dizier (Haute-Marne).

Enfin, nous souvenant de ce que nous avons dit de la loi de Pettenkoffer, il y a lieu d'attirer l'attention des pouvoirs publics sur l'assainissement du sous-sol. On a souvent cité les exemples de Vienne, où la fièvre typhoïde aurait disparu après des travaux de canalisation dont un des résultats fut de drainer un sol malpropre, de Munich, de Toulon encore, où de pareilles constatations ont été faites. Au Havre, le Dr Gibert s'est fait le champion de cette idée que la prophylaxie de la fièvre typhoïde se trouvait surtout dans l'assèchement d'un sol par trop humide et chargé de germes. Nous pourrions citer encore la ville de Nancy, où la fièvre typhoïde, autrefois si fréquente et revenant annuellement à la même période qu'à Lyon, s'est faite rare depuis les travaux d'amélioration du quartier Saint-Jean.

La prophylaxie de la fièvre typhoïde trouverait déjà satisfaction dans l'extension du réseau des égouts, travaux qui peuvent rencontrer de nombreuses difficultés matérielles, mais moins grandes en somme que ceux qui

consisteraient à amener de loin et à grands frais des eaux potables, quand le Rhône en fournit une, qui convenablement filtrée, se range parmi les eaux très pures du tableau de Miquel. Il y aurait lieu aussi d'empêcher le dépôt des décombres et des ordures dans les terrains inoccupés qui bordent les avenues des faubourgs ou les boulevards extérieurs.

Ce sont là de petites mesures qui paraîtront peut-être futiles à ceux qui ne craignent le mal que lorsqu'il est arrivé, mais c'est grâce à ces légères améliorations successives qu'on parviendra à diminuer petit à petit la morbidité d'une maladie évitable au premier chef, et qui dans une ville amoureuse de progrès et de science, comme l'est Lyon, doit disparaître de la carte nosographique.

CONCLUSIONS

I. La fièvre typhoïde, *endémique* à Lyon, depuis nombre d'années, ne sévit qu'à de très rares intervalles de façon vraiment intensive et, à ce point de vue notre cité doit être considérée comme une des plus salubres de France. En effet, dans la statistique publiée en mai 1894 par M. le professeur Brouardel et portant sur 197 villes françaises au-dessus de 10.000 habitants, envisagées au point de vue tout spécial de la mortalité par fièvre typhoïde, Lyon occupe le 34^e rang, avec la proportion de 2,8 décès pour 10.000 âmes. Marseille occupe le 177^e rang avec 9,6 décès; Bordeaux a le n^o 124 avec 5,4; Paris est à la 71^e place avec 3,8.

II. Chaque année cependant, une poussée présentant un certain caractère de massivité et d'épidémicité s'observe pendant la saison chaude et au début de l'automne, soit en août, septembre et octobre.

III. Parmi les divers facteurs qui peuvent être invoqués comme jouant un rôle dans l'exacerbation annuelle que nous venons de signaler, il importe de noter de façon toute spéciale les variations de niveau de la nappe souterraine qui alimente la plupart des puits de la rive gauche du Rhône et de la presqu'île de Perrache, variations de niveau qui sont exactement parallèles à celles du fleuve lui-même.

IV. L'influence exercée par ces variations de niveau sur la recrudescence des cas de fièvre typhoïde est de même ordre que celle indiquée depuis longtemps déjà par Pettenkofer, et doit être rapportée à l'abaissement du niveau, et non, comme l'a cru M. le professeur J. Teissier, à sa surélévation.

V. La contradiction entre les deux opinions, celle de l'éminent hygiéniste bavarois d'une part, et celle du savant professeur de notre Faculté d'autre part, nous paraît être plus apparente que réelle: les alternatives à brève échéance d'exhaussement et d'abaissement de la nappe souterraine, avec des oscillations de faible ou moyenne amplitude, nous semblant jouer le rôle principal et indispensable dans l'augmentation de la morbidité par fièvre typhoïde.

VI. Nous avons constaté en effet de la façon la plus nette et la plus positive, en examinant attentivement les tracés comparatifs de M. le professeur Teissier (de 1881 à 1885) et en dressant les nôtres (de 1891 à 1895) que les maxima de la dothiéntérie à Lyon coïncidaient toujours avec des minima de niveau de la couche souterraine,

succédant à des oscillations sériaires peu importantes, mais répétées. Nous avons pu nous convaincre en outre qu'à l'époque de l'année où survenaient ces maxima dans la morbidité, la très grande majorité des cas de fièvre typhoïde s'observait dans des quartiers alimentés en eau potable par des puits et chez des personnes faisant habituellement usage de cette eau.

VII. Nous avons tenté, au moyen d'analyses bactériologiques d'eau systématiquement conduites, de nous rendre compte du mécanisme du facteur étiologique que nous invoquons ici. Des difficultés matérielles d'exécution, et surtout le manque de temps ne nous ont pas permis de mener complètement à bien ces essais, dont les premiers résultats peuvent du moins servir d'amorce à de nouvelles recherches.

Vu, bon à imprimer :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
GAILLETON.

Vu, bon à imprimer :
POUR LE DOYEN,
L'ASSESEUR,
LÉPINE

Vu, bon et permis d'imprimer :
POUR LE RECTEUR, ET PAR DÉLÉGATION
LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,
J. RAULIN.

BIBLIOGRAPHIE

- Arloing, Revue d'hygiène, février 1891.
— Cours de la Faculté de Lyon, 1895.
Arnould, Traité d'hygiène, 1894.
Bard, Cours de la Faculté de Lyon, 1895.
Brouardel, Annales d'hygiène et de méd. légale, mai 1894.
Brouardel et Thoinot, La fièvre typhoïde, 1895.
Chantemesse, Art. FIÈVRE TYPHOÏDE, in Traité Charcot-Bouchard.
Chantemesse et Widal, Académie de médecine, octobre 1891.
Clément (E.), Lyon, Ethnographie, sol. 1889.
Colin (L.), Traité des maladies épidémiques, 1879.
Conor, Thèse de Lyon, 1895.
Despeignes, Thèse de Lyon, 1891.
Dubouchet, Thèse de Paris, 1821.
Duclaux, L'école de Munich et l'école de Berlin. Ann. Inst. Pasteur, 1890.
Eisner, Zeitschrift für Hygiene, Band XXI, 1895.
Foley (H.), Thèse de Lyon, 1895.
Kelsch, Traité des maladies épidémiques, t. I, 1893.
Lacassagne, Hygiène de Lyon, 1889.
Laveran et Teissier, Pathologie interne, t. I, 1889.

- Lortet, Rapport à la Commission municipale d'hygiène, Lyon, 1890.
- Lortet, Société des sciences médicales de Lyon, 1891 et 1892.
- Mayet, Statistiques mensuelles, *in* Lyon médical, 1876 à 1881.
- Meynet, Les maladies régnantes, *in* Lyon médical, 1875 à 1881.
- Miquel, Analyse microbiologique des eaux, 1891.
- Monfalcon, Hygiène de Lyon, 1845.
- Prothière, Thèse de Lyon, 1891.
- Quivogne (F.), A propos de la fièvre typhoïde qui sévit à Lyon, 1874.
- Reynies, Thèse de Paris, 1894.
- Richard, Hygiène appliquée, 1891.
- Rodet et G. Roux, Le B. d'Elberth et le *B. coli*. Soc. de biologie de Paris et Soc. des Sciences médicales de Lyon, 1890-1891-1892.
- Rollet (J.), Rapport sur l'épidémie de 1874.
- Roux (Gabriel), Précis d'analyse microbiologique des eaux, 1892.
- Société de Biologie de Paris et Soc. des Sciences médicales de Lyon, 1890 à 1895.
 - Rapports annuels au maire, 1891-1895.
 - Analyse microbiologique des eaux du lac d'Annecy, 1892.
 - Les eaux de Lyon, Province médicale, 1892.
- Sanarelli, Annales de l'Institut Pasteur, 1884.
- Soyka, Archiv. für Hygiene, 1887.
- Teissier (J.), Les maladies infectieuses à Lyon, 1887.
- Terme, Des eaux potables à distribuer pour l'usage des particuliers et le service public, Lyon, 1843.
- Vallet, Thèse de Lyon, 1892.
- Würtz (R.), Traité de bactériologie clinique, 1895.

